



**SUBSTITUSI RUMPUT LAUT (*EUCHEUMA
COTTONII*) PADA PEMBUATAN NUGGET PISANG
SEBAGAI ALTERNATIF MAKANAN TINGGI SERAT**

Skripsi

**diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan Progam Studi Pendidikan Kesejahteraan Keluarga**

Oleh

Ani Nurhayati

NIM.5401416042

**PENDIDIKAN KESEJAHTERAAN KELUARGA
JURUSAN PENDIDIKAN KESEJAHTERAAN KELUARGA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2020

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Ani Nurhayati
NIM : 5401416042
Program Studi : Pendidikan Kesejahteraan Keluarga
Judul : SUBSTITUSI RUMPUT LAUT (*EUCHEUMA COTTONII*) PADA PEMBUATAN *NUGGET* PISANG SEBAGAI ALTERNATIF MAKANAN TINGGI SERAT

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian Skripsi Program Studi Pendidikan Kesejahteraan Keluarga Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Semarang, 05 Oktober 2020

Dosen Pembimbing



Dra. Dyah Nurani S, M.Kes.

NIP. 19600710198832002

PENGESAHAN KELULUSAN

Skripsi dengan judul "SUBSTITUSI RUMPUT LAUT (*EUCHEUMA COTTONII*) PADA PEMBUATAN NUGGET PISANG SEBAGAI ALTERNATIF MAKANAN TINGGI SERAT" telah dipertahankan di depan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Teknik UNNES pada tanggal 05 Oktober 2020.

Oleh

Nama : Ani Nurhayati
NIM : 5401416042
Program Studi : Pendidikan Kesejahteraan Keluarga, S1

Panitia:

Ketua

Dr. Sri Endah Wahyuningsih, M.Pd.
NIP. 196601051990021002

Sekretaris

Dr. Muh. Fakhrihul Nizam, S.Sn., M.Sn.
NIP. 197503132005011002

Penguji I

Ir. Meddiati Fajri P., S.Pd., M.Sc., IPM
NIP. 196812111994032003

Penguji II

Muhammad Ansori, S.T.P., M.P.
NIP. 197804102005011001

Penguji III/Pembimbing

Dra. Dyah Nurani S., M.Kes.
NIP. 19600710198832002

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik UNNES



Dr. Sri Endah Wahyuningsih, M.Pd., IPM
NIP. 196911301994031001

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, dan/atau doktor), baik di Universitas Negeri Semarang maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Semarang, 05 Oktober 2020

Yang membuat pernyataan,



Ani Nurhayati

NIM. 5401416042

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

Bismillahirrohmanirrohiim

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

[QS. Al-Insyirah Ayat 5]

”Mencari ilmu itu adalah wajib bagi setiap muslim laki-laki maupun muslim perempuan” [Hadits Riwayat Ibnu Abdil Barr]

“Waktu bagaikan pedang. Jika engkau tidak memanfaatkannya dengan baik, maka ia akan memanfaatkanmu” [Hadits Riwayat Muslim]

“Orang tidak mungkin mencapai tingkat Muttaqien apabila tidak berilmu, dan apa guna ilmu bila tidak dibuktikan dengan perbuatan”

[Ali bin Abi Thalib]

Persembahan

Tanpa mengurangi rasa syukur *Alhamdulillah* kepada Allah *Subhanahu wa Ta'ala*, Skripsi ini dipersembahkan untuk :

1. Bapak (Sujilan) dan Mamak (Jumanah) tercinta atas segala dukungan, motivasi dan doa yang tak pernah berhenti.
2. Keluarga besar, kakak-kakak dan adik-adik tercinta.
3. Ibu Dra. Dyah Nurani S, M.Kes yang sudah membimbing tanpa lelah
4. Sahabat-sahabat tersayang yang selalu memberikan semangat dan dukungan.
5. Almamaterku Universitas Negeri Semarang, khususnya Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga Fakultas Teknik.

ABSTRAK

Nurhayati, Ani. 2020. **Substitusi Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Pada Pembuatan Nugget Pisang Sebagai Alternatif Makanan Tinggi Serat**. Skripsi. Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang. Dosen Pembimbing : Dra. Dyah Nurani, M.Kes.

Kata Kunci: *Nugget*, Substitusi Rumput Laut, Serat.

Nugget pisang merupakan salah satu jenis kudapan dengan berbahan dasar buah pisang yang dilumatkan, dicampur tepung terigu, telur, susu kemudian dikukus serta melalui proses pemaniran lalu digoreng dan dibekukan. Pembuatan *nugget* pisang memerlukan bahan pengisi (*filler*) yang mampu mengikat sejumlah air, namun mempunyai pengaruh kecil terhadap emulsifikasi, salah satunya tepung terigu. Tepung terigu terbuat dari gandum yang diperoleh secara import dan dapat menyebabkan masalah ketahanan pangan serta beresiko tinggi bagi penderita alergi gluten. Salah satu cara untuk mengurangi kebutuhan gandum pada pembuatan *nugget* pisang adalah dengan substitusi tepung rumput laut *Eucheuma cottonii*. *Eucheuma cottoni* dalam bentuk tepung dapat dikembangkan menjadi berbagai produk olahan pangan. *Eucheuma cottoni* dalam bentuk tepung tidak memiliki kandungan gluten, namun memiliki kadar serat pangan yang tinggi. *Eucheuma cottonii* mengandung karaginan (kappa karaginan). Karaginan dalam rumput laut mengandung serat pangan (*dietari fiber*) yang sangat tinggi. Dalam keadaan basah rumput laut *Eucheuma cottoni* dalam 100 gram memiliki kadar serat pangan sebesar 11,6 gram, sedangkan dalam bentuk tepung yaitu 57,2%. Tujuan penelitian (1) Mengetahui tingkat kesukaan masyarakat terhadap *nugget* pisang substitusi tepung rumput laut pada indikator warna, aroma, tekstur, dan rasa (2) Mengetahui tingkat kesukaan masyarakat terhadap kemasan *nugget* pisang substitusi tepung rumput laut pada indikator bahan kemasan, warna kemasan, dan berat isi kemasan (3) Mengetahui kadar serat pangan *nugget* pisang substitusi tepung rumput laut, dan 4) Mengetahui besar produksi *nugget* pisang substitusi tepung rumput laut pada pencapaian *Break Event Poin* (BEP).

Metode pengumpulan data menggunakan penilaian subjektif yaitu uji kesukaan dan penilaian objektif yaitu uji laboratorium kadar serat pangan menggunakan metode *multienzim* (AOAC, 1995). Objek dalam penelitian ini adalah *nugget* pisang kontrol dan *nugget* pisang substitusi tepung rumput laut 30%, 40%, dan 50%. Penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan desain eksperimen menggunakan *True eksperimental design*. Alat pengumpulan data pada penelitian ini adalah panelis tidak terlatih sebanyak 80 orang. Metode analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif persentase untuk uji kesukaan, dan analisis secara kimiawi/laboratorium.

Berdasarkan uji kesukaan menunjukkan tingkat kesukaan masyarakat terhadap *nugget* pisang substitusi tepung rumput laut pada indikator warna, aroma, tekstur, dan rasa yang paling baik adalah sampel N3 substitusi tepung rumput laut 30% yaitu 77,19%. Tingkat kesukaan masyarakat terhadap kemasan pada indikator bahan kemasan, warna kemasan, dan berat isi kemasan, ketiga sampel menunjukkan penilaian suka dan presentase terbesar adalah sampel 123 yaitu 83,93%. Hasil uji laboratorium menunjukkan semakin tinggi substitusi tepung rumput laut maka akan menyebabkan peningkatan kadar serat pangan. *Break Event Point* (BEP) dapat tercapai saat perusahaan dapat menjual minimal 3100 bungkus *nugget* pisang substitusi tepung rumput laut dengan berat kurang lebih 300 gram selama 30 hari.

ABSTRACT

Nurhayati, Ani. 2020. *The Substitution of Seaweed (Eucheuma cottonii) in the Making of Banana Nugget as the Alternative of High-Fiber Food*. Final Project. Major of Family Welfare Education, Faculty of Engineering, Semarang State University. Advisor: Dra. Dyah Nurani, M.Kes.

Keyword: Nugget, Seaweed Substitution, Dietary Fiber.

Banana nugget is one of a kind of snack with basic material crushed bananas, mixed with wheat flour, egg, milk then steamed and also through harvesting process than fried and freezed. The making of banana nugget need filler material that can bind some water, but had little effect toward emulsification, one of them is wheat flour. Wheat flour is made from wheat that got by import and can cause problems in food security and also high risk for gluten allergy sufferers. One of the way to reduce the need of grain in the making of banana nuggets is by substitutioning seaweed flour *Eucheuma cottonii*. The making of seaweed flour is one of the effort to increase usability and economic value of seaweed, which is seaweed *Eucheuma cottonii* in the form of flour does not have any gluten content, but has high level of dietary fiber. *Eucheuma cottonii* content carrageenan (kappa carrageenan). Carrageenan in seaweed content high level of dietary fiber (dietary fiber). In a wet state seaweed *Eucheuma cottonii* in 100 gram has a dietary fiber content of 11,6 gram, while in a flour state the content of dietary fiber was 57,2%. The purpose of this research (1) To know the level of pleasure of society toward banana nugget seaweed flour substitution on the indicator of colour, aroma, texture, and taste (2) To know the level of pleasure of society towards the packaging of banana nugget seaweed flour substitution on the indicator of packaging material, packaging colour, and packaging weight content (3) To know the level of dietary fiber on banana nugget seaweed flour substitution, and (4) To know the production size of banana nugget seaweed flour substitution on achieving Break Event Point (BEP).

Data collecting methode using subjective assessment namely the preference test (hedonic test) toward banana nugget seaweed flour on the indicator of colour, aroma, texture and taste, and also toward the packaging of banana nugget seaweed flour substitution on the indicator of packaging material, packaging colour, and packaging weight content and objective assessment namely laboratory test the level of dietary fiber using multienzim methode (AOAC, 1995). The object in this research is banana nugget control and banana nugget seaweed flour substitution 30%, 40%, and 50%. This research is experimental research with True experimental design. Data collecting tools in this research is 80 people of untrained panelists. Data analyzing methode using percentage descriptive analysis for pleasure test, and chemical analysis to know the level of fiber dietary in banana nugget experimental results.

According to pleasure test indicates the level of society pleasure toward banana nugget seaweed flour substitution on the indicator of colour, aroma, texture, and taste that the best is sample of N3 seaweed flour substitution 30% that is 77,19 % per 100 g. There is influence on the level of society pleasure towards the packaging on the indicator of packaging material, packaging colour, and packaging weight content, three of these samples indicates that pleasure assessment and biggest percentage is sample 123 that is 83,93%. The result of laboratory test indicates the higher seaweed flour substitution it will cause an increase the level of dietary fiber. Break Event Point (BEP) can be achieved when company can sell a minimum of 3100 packs of banana nugget seaweed flour substitution by weight about 300 grams for 30 days.

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah *Subhanahu wa Ta'ala* yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya. Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad *Shallallahu 'Alaihi wa Sallam* yang mengantarkan manusia dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang benderang ini. Semoga kita semua mendapatkan syafaat-Nya di yaumul akhir nanti, Aamiin.

Alhamdulillah Robbil 'Alamin penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Substitusi Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Pada Pembuatan Nugget Pisang Sebagai Alternatif Makanan Tinggi Serat”** yang disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi S1 Pendidikan Kesejahteraan Keluarga Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Penyelesaian karya tulis ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Dengan segala hormat dan ungkapan bahagia, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum, Rektor Universitas Negeri Semarang atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menempuh studi di Universitas Negeri Semarang.
2. Dr. Nur Qudus, M. T., IPM, Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang atas fasilitas yang disediakan bagi mahasiswa.
3. Dr. Sri Endah Wahyuningsih, M.Pd, Ketua Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga Universitas Negeri Semarang atas fasilitas yang disediakan bagi mahasiswa.
4. Dr. Muh Fakhrihun Na'am, S. Sn., M. Sn., Koorprodi Pendidikan Kesejahteraan Keluarga Universitas Negeri Semarang atas fasilitas yang disediakan bagi mahasiswa.
5. Sita Nurmasitah, SS, M.Hum., Wali Kelas Rombel 2 Prodi Pendidikan Kesejahteraan Keluarga Universitas Negeri Semarang atas fasilitas yang disediakan bagi mahasiswa.

6. Dra. Dyah Nurani S, M.Kes., Dosen Pembimbing yang penuh perhatian dan atas perkenaan memberi bimbingan dan dapat dihubungi sewaktu-waktu disertai kemudahan menunjukkan sumber-sumber yang relevan dengan penulisan karya tulis ini.
7. Ir. Meddiati Fajri P, S.Pd., M.Sc., IPM, dan Muhammad Ansori, S.T.P., M.P., Penguji I dan II yang telah memberi masukan yang sangat berharga berupa saran, ralat, perbaikan, pertanyaan, komentar, tanggapan, menambah bobot dan kualitas karya tulis ini.
8. Semua tenaga pendidik dan staf Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang yang telah memberi bekal serta pengetahuan berharga.
9. Sahabat-sahabat saya Ayu Mareta, Devi, Nurul Hidayah, Anugah Titiaty, dan Anisya Mei Hartina yang telah memberikan dorongan semangat dan kebersamaan yang tidak akan terlupakan.
10. Teman-teman satu bimbingan Vivi, Ina, Farida dan Agustin yang sudah memberikan motivasi dan dukungan selama penyelesaian skripsi.
11. Seluruh panelis/responden yang telah bersedia membantu dan meluangkan waktu dalam pengisian instrumen penelitian dan berbagai pihak yang telah memberi bantuan untuk karya tulis ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penyusunan Skripsi ini sudah dilakukan dengan sebaik-baiknya, namun demikian masih terdapat kekurangan dalam penyusunannya. Oleh karena itu saran dan kritikan yang sifatnya membangun dari semua pihak sangat diharapkan. Penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat untuk para pembaca serta dapat menambah wawasan untuk para pelaku usaha.

Semarang, 05 Oktober 2020

Penulis

Ani Nurhayati

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
PENGESAHAN KELULUSAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	6
1.3 Pembatasan Masalah	6
1.4 Rumusan Masalah	7
1.5 Tujuan Penelitian.....	7
1.5.1 Tujuan Umum.....	7
1.5.2 Tujuan Khusus	8
1.6 Manfaat Penelitian.....	8
1.6.1. Manfaat Bagi Masyarakat.....	8
1.6.2. Manfaat Bagi Instansi Terkait.....	8
1.6.3. Manfaat Bagi Peneliti dan Perguruan Tinggi	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	11

2.1 Kajian Pustaka	11
2.2 Landasan Teori	14
2.2.1 Tinjauan Umum Rumput Laut (<i>Eucheuma cottonii</i>)	14
2.2.2 Tinjauan Umum <i>Nugget</i>	24
2.2.3 Tinjauan Umum Serat Pangan	45
2.2.4 Tinjauan Umum Analisis BEP (<i>Break Even Point</i>).....	55
2.2.5 Tinjauan Umum Kemasan	63
2.3 Kerangka Berpikir	70
BAB III METODELOGI PENELITIAN	72
3.1 Metode Penentuan Objek Penelitian	72
3.1.1 Objek Penelitian.....	72
3.1.2 Variabel Penelitian.....	72
3.2 Metode Pendekatan Penelitian	75
3.2.1 Desain Eksperimen	75
3.3 Pelaksanaan Eksperimen	79
3.3.1 Tempat dan Waktu.....	79
3.3.3 Alat yang Digunakan	80
3.3.4 Tahap Pelaksanaan Eksperimen.....	81
3.4 Metode Pengumpulan Data	84
3.4.1 Penilaian Objektif	84
3.4.2 Penilaian Subjektif.....	85
3.5 Alat Pengumpulan Data.....	87
3.5.1 Panelis Tidak Terlatih.....	87
3.6 Metode Analisis Data	89
3.6.1 Analisis Diskriptif Presentase	90

3.6.2 Uji Kadar Gizi.....	92
3.6.3 Penilaian Biaya Produksi	93
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	95
4.1.1 Hasil Analisis Data Tingkat Kesukaan Masyarakat Terhadap <i>Nugget</i> Pisang Kontrol Dan <i>Nugget</i> Pisang Subtitusi Tepung Rumput Laut.....	95
4.1.2 Hasil Analisis Data Tingkat Kesukaan Masyarakat Terhadap Kemasan <i>Nugget</i> Pisang Subtitusi Tepung Rumput Laut.....	98
4.1.3 Hasil Uji Laboratorium <i>Nugget</i> Pisang Kontrol dan <i>Nugget</i> Pisang Hasil Eksperimen	100
4.1.4 Hasil Perhitungan Biaya Produksi, Harga Jual, dan <i>Break Event Point</i> (BEP)	102
4.2.1 Pembahasan Tingkat Kesukaan Masyarakat Terhadap <i>Nugget</i> Pisang Keseluruhan	105
4.2.2 Pembahasan Tingkat Kesukaan Masyarakat Pada Kemasan <i>Nugget</i> Pisang Keseluruhan.....	112
4.2.3 Pembahasan Hasil Uji Laboratorium <i>Nugget</i> Pisang Kontrol dan <i>Nugget</i> Pisang Hasil Eksperimen	117
4.2.4 Pembahasan Harga Jual	119
BAB V PENUTUP.....	121
5.1 Simpulan.....	121
5.2 Saran	123
DAFTAR PUSTAKA	125

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kandungan Unsur-Unsur Mikro pada Ganggang Merah dan Coklat ..	18
Tabel 2. 2 Komposisi Kimia Rumput laut <i>Eucheuma cottonii</i> (berat kering)	18
Tabel 2. 3 Kadar Gizi Tepung Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i> (berat kering)...	22
Tabel 2. 4 Syarat Mutu Makanan Ringan (<i>Ekstrudat</i>)	26
Tabel 2. 5 Kadar Gizi Pisang Ambon per 100 Gram BDD.....	30
Tabel 2. 6 Kadar Gizi Tepung Terigu per 100 Gram Bahan.....	32
Tabel 2. 7 Bahan-Bahan Pembuatan <i>Nugget</i> Pisang	39
Tabel 3. 1 Formula <i>Nugget</i> Pisang Kontrol	79
Tabel 3. 2 Formula <i>Nugget</i> Pisang Penelitian.....	80
Tabel 3. 3 Alat Alat yang Digunakan Dalam Pembuatan <i>Nugget</i> Pisang Substitusi Tepung Rumput Laut	80
Tabel 3. 4 Kriteria Penilaian Uji Kesukaan	79
Tabel 3. 5 Kisi-Kisi Pedoman Uji Kesukaan Produk	80
Tabel 3. 6 Kisi-Kisi Pedoman Uji Kesukaan Kemasan	90
Tabel 3. 7 Interval Presentase Uji Kesukaan	80
Tabel 4. 1 Hasil Analisis Data Keseluruhan Tingkat Kesukaan Masyarakat Terhadap <i>Nugget</i> Pisang Substitusi Tepung Rumput Laut	96
Tabel 4. 2 Hasil Analisis Data Keseluruhan Tingkat Kesukaan Masyarakat Terhadap Kemasan <i>Nugget</i> Pisang Substitusi Tepung Rumput Laut	99
Tabel 4. 3 Hasil Uji Laboratorium Serat Pangan Pada <i>Nugget</i> Pisang Kontrol dan <i>Nugget</i> Pisang Hasil Eksperimen	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i>	16
Gambar 2. 2 Diagram Alir Proses Pembuatan Tepung Rumput Laut.....	22
Gambar 2. 3 <i>Nugget</i> Pisang.....	26
Gambar 2. 4 Diagram Alir Proses Pembuatan <i>Nugget</i> Pisang.....	41
Gambar 2. 5 Diagram Alir Kerangka Berpikir.....	72
Gambar 3. 1 Desain Eksperimen <i>Posttest-only control design</i>	76
Gambar 3. 2 Desain Eksperimen Pembuatan <i>Nugget</i> Pisang.....	78
Gambar 3. 3 Diagram Alir Proses Pembuatan <i>Nugget</i> Pisang Substitusi Tepung Rumput Laut	84
Gambar 4. 1 Grafik Radar Uji Kesukaan <i>Nugget</i> Pisang.....	97
Gambar 4. 2 Grafik Radar Uji Kesukaan Kemasan <i>Nugget</i> Pisang.....	100
Gambar 5. 1 Dokumentasi Uji Kesukaan.....	139
Gambar 5. 2 Rumput Laut Kering <i>Eucheuma cottonii</i>	140
Gambar 5. 3 Rumput Laut Basah <i>Eucheuma cottonii</i>	140
Gambar 5. 4 Tepung Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i>	140
Gambar 5. 5 Bahab-Bahan	141
Gambar 5. 6 Proses Pencampuran Bahan	141
Gambar 5. 7 Pembentukan Adonan, Pemotongan, dan Pemaniran.....	141
Gambar 5. 8 Penggorengan Awal, Pembekuan, dan Pengemasan.....	142
Gambar 5. 9 Sampel <i>Nugget</i>	142

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Formulir Uji Kesukaan <i>Nugget</i> Pisang Substitusi Tepung Rumput Laut	130
Lampiran 2. Formulir Uji Kesukaan Kemasan <i>Nugget</i> Pisang Substitusi Tepung Rumput Laut	132
Lampiran 3. Data Analisis Deskriptif Presentase Uji Kesukaan Produk	134
Lampiran 4. Data Analisis Deskriptif Presentase uji Kesukaan Kemasan.....	136
Lampiran 5. Dokumentasi Uji Kesukaan	139
Lampiran 6. Proses Pembuatan <i>Nugget</i> Pisang Substitusi Tepung Rumput Laut	140
Lampiran 7. Kemasan dan Stiker <i>Nugget</i> Pisang Rumput Laut.....	143
Lampiran 8. Hasil Uji Laboratorium Kadar Serat Pangan.	146
Lampiran 9. Perhitungan Harga Jual <i>Nugget</i> Pisang Rumput Laut.	147

BAB I

PENDAHULUAN

Bab pendahuluan memberikan gambaran secara umum mengenai isi skripsi meliputi latar belakang masalah, identifikasi masalah, pembatasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian.

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara yang subur dan kaya akan sumber daya alam serta memiliki laut yang luas, kurang lebih dari 70% nya terdiri dari laut yang pantainya memiliki kekayaan akan hasil jenis sumber hayati dan lingkungan yang potensial. Luas pantainya mencapai kurang lebih 81.000 km. Salah satu komoditas unggulan sumberdaya laut adalah rumput laut. Hasil produksi rumput laut nasional tercatat sebesar 10,8 Juta ton pada tahun 2017 (Slamet, 2018).

Rumput laut adalah salah satu jenis tanaman alga yang dapat hidup di perairan laut, merupakan tanaman tingkat rendah yang tidak memiliki perbedaan susunan kerangka seperti akar, batang dan daun. Rumput laut (*seaweed*) adalah jenis ganggang yang berukuran besar (*Macroalgae*) yang termasuk divisi *Thallophyta*. Ada empat kelas dalam divisi *Thallophyta* yaitu *Chlorophyceae* (alga hijau), *Phaeophyceae* (alga coklat), *Rhodophyceae* (alga merah), dan *Cyanophyceae* (alga biru hijau) (Ghufron, 2010).

Rumput laut (*Eucheuma cottonii*) banyak dimanfaatkan karena mengandung agar-agar, karaginan, porpiran, furcellaran maupun pigmen fikobilin (terdiri dari fikoeretrin dan fikosianin) yang merupakan cadangan makanan yang mengandung banyak karbohidat. Karaginan dalam rumput laut mengandung serat

(*dietary fiber*) yang sangat tinggi. Serat yang terkandung dalam karaginan merupakan bagian dari serat gum yaitu jenis serat yang larut dalam air. Karaginan dapat terekstraksi dengan air panas yang mempunyai kemampuan untuk membentuk gel (Anggadiredja, *et al.*, 2011).

Rumput laut (*Eucheuma cottonii*) basah dalam 100 gram memiliki kadar serat sebesar 11,6 gram sedangkan dalam bentuk tepung yaitu 57,2% per 100 gram (Kesuma, *et al.*, 2015). Selain tinggi kadar serat di dalam rumput laut (*Eucheuma cottonii*) juga terdapat gizi mikro yaitu iodium, kalsium, potasium, magnesium, fosfor dan kalium (Rajasulochana, *et al.*, 2012). Rumput laut juga mengandung vitamin-vitamin seperti vitamin A, B1, B2, B6, B12, C, D, E dan K; betakaroten; serta mineral (Astawan, *et al.*, 2004). Rumput laut secara umum telah digunakan dalam skala industri antara lain untuk bahan baku obat-obatan, bahan baku kosmetik, bahan baku makanan kesehatan dan bahan baku produk makanan olahan yang banyak mengandung serat.

Semua jenis rumput laut kaya akan kadar serat yang dapat mencegah kanker usus besar (Anggaadiredja, 2006 dalam Handayani dan Aminah, 2011). Serat makanan adalah bagian dari makanan yang berasal dari tumbuhan (nabati) yang tidak dapat diuraikan oleh enzim-enzim pencernaan, tetapi sebagian dapat diuraikan di usus besar. Serat membantu mengenyangkan perut, melindungi dari penyakit jantung dan kanker, menjaga fungsi saluran pencernaan agar tetap normal sehingga terhindar dari sembelit (Handayani dan Aminah, 2014). Hasil penelitian dari Grandfa (2007), wanita yang mengkonsumsi serat 30 gram perhari

memiliki rasio kanker payudara 50% lebih kecil daripada wanita yang mengkonsumsi serat kurang dari 30 gram perhari.

WHO menganjurkan asupan serat sebesar 20-30 gram/hari. *American Academy of Pediatrics* menyarankan kebutuhan *Total Dietary Fiber* (TDF) sehari untuk anak adalah jumlah umur (tahun) ditambah dengan 5 gram. Bagi orang tua, asupan serat makanan yang dianjurkan 10-13 gram per 1.000 kkal. Fungsi serat adalah mencegah sembelit dan memperlancar buang air besar, mencegah dan menyembuhkan kanker usus (*colon cancer*) dan luka serta benjolan dalam usus besar (*diverticulitis*), juga dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah (*perchlolesterolemia*). Menurut Astawan, *et al.*, (2004) mengingat demikian pentingnya serat pangan, dalam upaya mencegah meluasnya penyakit degeneratif akibat kurangnya konsumsi serat pangan, maka perlu diupayakan pemanfaatan rumput laut secara optimal salah satunya adalah dapat diaplikasikan sebagai substitusi tepung terigu pada pembuatan kudapan/makanan ringan berbentuk seperti *nugget*.

Pada saat ini makanan beku (*frozen food*) sangat populer dikalangan masyarakat. Makanan beku (*frozen food*) memiliki berbagai campuran bahan baku seperti daging sapi dan daging ayam yang dapat dijumpai di pasaran dalam bentuk *nugget* atau sosis. Makanan beku (*frozen food*) adalah makanan yang diolah lalu dikemas ke dalam kemasan dengan keadaan setengah matang dan apabila dikonsumsi harus melalui proses pengolahan kembali yaitu dengan cara memanaskan di penggorengan (Munawaroh, 2019).

Nugget adalah suatu produk makanan siap saji dengan proses penyajiannya terbilang praktis. *Nugget* merupakan makanan olahan dengan bahan baku berupa daging ayam ataupun ikan yang digiling dan diproses setengah matang, sehingga apabila akan dikonsumsi cukup dengan mememanaskannya saja (Yecika, *et al.*, 2019). *Nugget* pada umumnya terbuat dari bahan baku daging dan ikan dan digunakan sebagai lauk-pauk. Selain itu juga terdapat *nugget* dengan bahan baku nabati seperti *nugget* tempe, *nugget* tahu, *nugget* bayam, *nugget* labu kuning dan *nugget* pisang.

Nugget pisang adalah suatu produk olahan dengan berbahan dasar pisang yang dilumatkan kemudian dicampur tepung terigu, telur, susu yang kemudian dikukus serta melalui proses pemaniran kemudian digoreng lalu dibekukan. *Nugget* pisang merupakan suatu kudapan siap saji yang dapat memperpanjang masa simpan dan dapat menurunkan biaya produksi. Pembuatan *nugget* memerlukan bahan pengisi (*filler*) yang mampu mengikat sejumlah air, tetapi mempunyai pengaruh kecil terhadap emulsifikasi. Bahan yang biasa dipakai menjadi *filler* (pengisi) yang baik mengandung karbohidrat dan bahan pengikat dapat menyatukan semua bahan serta membentuk tekstur. Salah satu bahan pengisi dan pengikat yang biasanya digunakan pada produk olahan pangan adalah tepung terigu dan tepung susu (Priwinda, 2009).

Tepung terigu terbuat dari gandum yang diperoleh secara import karena peningkatan konsumsinya sepanjang tahun. Gandum sebagai bahan baku dalam berbagai produk olahan pangan dapat menyebabkan masalah ketahanan pangan dan beresiko tinggi bagi penderita alergi gluten (Rosdiana, 2009). Oleh karena itu

dibutuhkan alternatif lain bahan baku tepung yang dapat memenuhi kebutuhan tepung terigu. Salah satu cara yang dapat digunakan adalah dengan substitusi tepung rumput laut pada pembuatan *nugget* pisang.

Pembuatan tepung rumput laut merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan daya guna dan nilai ekonomis rumput laut, dimana rumput laut *Eucheuma cottoni* dalam bentuk tepung dapat dikembangkan menjadi berbagai produk olahan pangan. *Eucheuma cottoni* dalam bentuk tepung tidak memiliki kandungan gluten, namun memiliki kadar serat pangan yang tinggi (Sarofa, 2014).

Peneliti melakukan pra eksperimen pembuatan *nugget* pisang diawali dengan menggunakan resep awal (patokan) dari Buku Resep Simple Frida 55+ Camilan Jadoel & Kekinian (2018), yang menghasilkan *nugget* pisang dengan warna, aroma, tekstur dan rasa yang sudah sesuai dengan *nugget* pisang pada umumnya. Pra eksperimen pertama peneliti membuat *nugget pisang* dengan persentase tepung terigu dan tepung rumput laut sebesar 50% : 50%. Hasil percobaan tersebut menghasilkan *nugget* berwarna kuning kecoklatan cenderung abu-abu (gelap), beraroma harum perpaduan pisang dan vanilli, bertekstur kenyal dan memiliki rasa yang manis pisang. Pra eksperimen kedua perbandingan persentase tepung terigu dan tepung rumput laut sebesar 60% : 40%. Hasil percobaan tersebut *nugget* berwarna kuning kecoklatan, beraroma harum perpaduan pisang dan vanilli, bertekstur cukup kenyal dan rasa manis pisang. Pra eksperimen ketiga perbandingan persentase tepung terigu dan tepung rumput laut sebesar 70% : 30%. Hasil percobaan tersebut menghasilkan *nugget* berwarna kuning kecoklatan, beraroma harum perpaduan pisang dan vanilli, bertekstur

cukup kenyal dan rasa manis pisang. Berdasarkan uraian di atas maka akan dilakukan penelitian mengenai ”**Substitusi Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Pada Pembuatan Nugget Pisang Sebagai Alternatif Makanan Tinggi Serat**”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian di atas, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Tingginya kadar gizi yang terdapat pada buah pisang dan rumput laut (*Euchemia cottonii*).
2. Banyaknya pedagang *nugget* di pasaran karena kesukaan konsumen terhadap produk olahan *nugget*.
3. Belum ada produk *nugget* pisang dengan substitusi tepung rumput laut (*Euchemia cottonii*).

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, ada beberapa batasan masalah yang penulis dapatkan, di antaranya adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan tepung rumput laut *Eucheuma cottonii*.
2. Tingkat kesukaan masyarakat pada *nugget* pisang substitusi tepung rumput laut (*Euchemia cottonii*), berdasarkan indikator warna, aroma, tekstur, dan rasa.
3. Tingkat kesukaan masyarakat pada kemasan *nugget* pisang substitusi tepung rumput laut (*Euchemia cottonii*) berdasarkan indikator bahan kemasan, warna kemasan, dan berat isi kemasan.

4. Analisis kadar serat pangan pada *nugget* pisang substitusi tepung rumput laut (*Euchema cottonii*).
5. Perhitungan *Break Even Point* (BEP) Unit *nugget* pisang substitusi tepung rumput laut (*Euchema cottonii*).

1.4 Rumusan Masalah

Dari batasan masalah penelitian ini maka permasalahan yang muncul dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana tingkat kesukaan masyarakat pada *nugget* pisang substitusi tepung rumput laut berdasarkan indikator warna, aroma, tekstur, dan rasa dengan presentase 30%, 40%, dan 50% ?
2. Bagaimana tingkat kesukaan masyarakat pada kemasan *nugget* pisang substitusi tepung rumput laut berdasarkan indikator bahan kemasan, warna kemasan, dan berat isi kemasan ?
3. Berapa kadar serat pangan yang terdapat pada pembuatan *nugget* pisang substitusi tepung rumput laut dengan presentase 30%, 40%, dan 50% ?
4. Berapa besar/unit produksi *nugget* pisang substitusi tepung rumput laut pada pencapaian *Break Even Point* (BEP) ?

1.5 Tujuan Penelitian

1.5.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung rumput laut pada pembuatan *nugget* pisang terhadap kadar serat pangan sebagai alternatif makanan tinggi serat.

1.5.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui tingkat kesukaan masyarakat pada *nugget* pisang substituai tepung rumput laut berdasarkan indikator warna, aroma, tekstur, dan rasa dengan presentase 30%, 40%, dan 50%.
2. Mengetahui tingkat kesukaan masyarakat pada kemasan *nugget* pisang substituai tepung rumput laut berdasarkan indikator bahan kemasan, warna kemasan, dan berat isi kemasan.
3. Mengetahui berapa kadar serat pangan yang terdapat pada pembuatan *nugget* pisang substitusi tepung rumput laut dengan presentase 30%, 40%, dan 50%.
4. Mengetahui besar produksi *nugget* pisang substitusi tepung rumput laut pada pencapaian *Break Even Point* (BEP).

1.6 Manfaat Penelitian

1.6.1. Manfaat Bagi Masyarakat

Memberikan inovasi produk baru dan pengetahuan kepada masyarakat tentang pembuatan *nugget* pisang dengan substitusi tepung rumput laut sebagai alternatif makanan tinggi serat.

1.6.2. Manfaat Bagi Instansi Terkait

Memberikan informasi dan inovasi produk baru kepada Kepala Dinas Kesehatan dan instansi terkait dengan dihasilkannya substitusi tepung rumput laut pada pembuatan *nugget* pisang untuk meningkatkan kadar serat pangan yang dapat diterima oleh konsumen, untuk dapat diterapkan sebagai alternatif makanan tinggi serat.

1.6.3. Manfaat Bagi Peneliti dan Perguruan Tinggi

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai *nugget* pisang substitusi tepung rumput laut sebagai alternatif makanan tinggi serat.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Kajian Pustaka

Dalam penulisan Karya Ilmiah ini, penulis meneliti dan menggali informasi dari peneliti-peneliti sebelumnya sebagai bahan perbandingan, baik mengenai kekurangan ataupun kelebihan yang sudah ada. Selain itu, peneliti juga menggali informasi dari beberapa buku maupun skripsi dan paper dalam rangka mendapatkan teori yang berkaitan dengan judul yang digunakan sebagai landasan teori ilmiah.

Penelitian dari Rachmi Hatta (2012) yaitu “Studi Pembuatan Dodol dari Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) dengan Penambahan Kacang Hijau (*Phaseolus Aureus*)”. Penelitian ini berupa penelitian dengan rancangan eksperimen. Variabel bebas yaitu pembuatan dodol dari rumput laut dan variabel terikatnya adalah penambahan kacang hijau.

Hasil pengamatan diperoleh perbandingan rumput laut dan tepung beras ketan 80% : 20% menghasilkan dodol dengan tekstur yang sangat keras, perlakuan 50% : 50% menghasilkan dodol dengan tekstur keras dan perlakuan 20% : 80% menghasilkan dodol dengan tekstur kenyal. Penilaian panelis perbandingan 50% : 50% merupakan faktor pembatas penerimaan tekstur dodol oleh panelis.

Pengamatan dengan perlakuan penambahan kacang hijau yaitu 10%, 20% dan 30% menghasilkan dodol dengan tekstur kenyal, dan perlakuan penambahan 40% dan 50% menghasilkan tekstur dodol yang agak keras. Berdasarkan penilaian

panelis penambahan 30% dan 50% merupakan faktor pembatas penerimaan tekstur dodol oleh panelis.

Penelitian kedua berasal dari Indana Ramadhani (2014) yang berjudul “Karakteristik Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Nugget Nabati Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) dengan Variasi Penambahan Tepung Kacang Merah”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi rasio rumput laut dan tepung kacang merah terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik nugget.

Penelitian ini terbagi menjadi 3 tahap yaitu persiapan bahan dan penepungan, pembuatan nugget, dan analisis fisik, analisis kimia, uji organoleptik dan uji efektivitas. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 1 faktor dan 3 kali ulangan. Variasi rasioner perbandingan rumput laut dan tepung kacang merah terdiri dari P0 (100gr rumput laut + 0gr tepung kacang merah), P1 (90gr rumput laut + 10gr tepung kacang merah), P2 (75gr rumput laut + 25gr tepung kacang merah), P3 (60gr rumput laut + 40gr tepung kacang merah), P4 (45gr rumput laut + 55gr tepung kacang merah) dan P5 (30gr rumput laut + 70gr tepung kacang merah). Data yang didapatkan diolah menggunakan sidik ragam. Sedangkan data yang diperoleh dari uji organoleptik dianalisis dengan uji friedman pada taraf 5%.

Penggunaan campuran rumput laut dengan tepung kacang merah berpengaruh sangat nyata terhadap warna, tekstur, kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, dan kadar serat kasar nugget. Hasil dari uji organoleptik menunjukkan formulasi campuran rumput laut dengan tepung

kacang merah berpengaruh nyata terhadap warna, tekstur, aroma, rasa dan kesukaan keseluruhan. Hasil dari uji efektivitas menunjukkan nilai terbaik dari formulasi campuran rumput laut dan tepung kacang merah sebesar persentase 90% : 10%.

Penelitian dari Dina Listiyana (2014) yaitu “Substitusi Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) pada Pembuatan Ekado Sebagai Alternatif Makanan Tinggi Yodium pada Anak Sekolah”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tepung rumput laut terhadap kandungan yodium pada pembuatan ekado dan daya terima aspek warna, aroma, tekstur dan rasa sebagai alternatif makanan tambahan pada anak sekolah.

Penelitian menggunakan rancangan percobaan *single factor*, rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan substitusi rumput laut dengan konsentrasi 0%, 30%, 40% dan 50% ke dalam pembuatan ekado. Kandungan yodium diuji dengan metode *spektrofotometer*. Uji daya terima meliputi aspek warna, aroma, tekstur dan rasa. Uji Anova dan uji *Friedman Test* untuk menguji pengaruh substitusi tepung rumput laut pada pembuatan ekado terhadap kandungan yodium dan daya terimanya. Hasil penelitian menunjukkan ada pengaruh substitusi tepung rumput laut dari aspek warna, aroma, tekstur dan rasa. Berdasarkan uji daya terima memberikan tingkat kesukaan paling baik pada substitusi tepung rumput laut 30%.

Penelitian selanjutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh Fathimah Az-Zahra (2017) yang berjudul “Pengaruh Substitusi Rumput Laut Untuk Meningkatkan Kualitas Inderawi *Marshmallow*”. Tujuan dari penelitian ini adalah

untuk mengetahui bagaimana pengaruh substitusi rumput laut terhadap kualitas *marshmallow*, mengetahui tingkat kesukaan masyarakat terhadap kualitas *marshmallow* substitusi rumput laut ditinjau dari aspek rasa, tekstur, warna dan aroma. Objek penelitian ini adalah *marshmallow* substitusi rumput laut 10%, 20% dan 30%. Variabel bebasnya adalah substitusi rumput laut 10%, 20% dan 30%, variabel terikatnya adalah kualitas *marshmallow* pada indikator tekstur, warna, rasa dan aroma, tingkat kesukaan masyarakat, serta tekstur dan kadar abu *marshmallow*. Variabel kontrolnya adalah jenis dan jumlah bahan yang digunakan, alat yang digunakan, dan proses pembuatan. Desain eksperimen dalam penelitian ini adalah *True-Experimental Design*. Metode analisis data yang digunakan adalah analisis varian klasifikasi tunggal, deskriptif presentase, dan uji kimiawi. Berdasarkan hasil penelitian terdapat pengaruh substitusi rumput laut terhadap kualitas *marshmallow* pada indikator tekstur, namun tidak ada pengaruh pada indikator warna, rasa dan aroma.

Penelitian keempat yang berhasil peneliti temukan adalah penelitian dari Nur'asila (2017) yang berjudul "Pengaruh Substitusi Rumput Laut Coklat Terhadap Kualitas *Nugget* Ayam Ras Petelur Afkir". Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh substitusi ekstrak rumput laut coklat sebanyak 5ml, 10ml dan 15ml, terhadap kualitas *nugget* ayam ras dari segi bentuk, warna, aroma, tekstur dan rasa. Jenis penelitian ini adalah eksperimen murni dengan metode acak rangkap. Jenis data yaitu data primer yang bersumber dari 30 orang panelis dengan mengisi format uji organoleptik terhadap sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah penggunaan ekstrak rumput laut coklat berpengaruh

pada kualitas warna dalam krem kecoklatan dan warna luar kuning keemasan, aroma rumput laut coklat, dan tekstur kenyal. Hasil kualitas *nugget* ekstrak rumput laut coklat terbaik adalah 15 ml.

Penelitian terbaru dari Zasendy Rehena dan Lydia Maria Ivak (2019) mengenai “Pengaruh Substitusi Rumput Laut Terhadap Kandungan Serat Cookies Sagu”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi rumput laut terhadap kandungan serat dan mutu organoleptik cookies sagu yang disubstitusi rumput laut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kandungan serat cookies sagu pada perlakuan jenis dan konsentrasi rumput laut berkisar antara 1,18-4,99%. Ada pengaruh jenis dan konsentrasi substitusi rumput laut terhadap kandungan serat cookies sagu. Hasil uji organoleptik yang meliputi aspek warna, aroma, tekstur dan rasa menunjukkan bahwa penerimaan masyarakat yang tertinggi pada perlakuan substitusi rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* dengan konsentrasi 30% dan terendah pada perlakuan substitusi rumput laut jenis *Sargassum crassifolium* dengan konsentrasi 40%. Peneliti menyarankan supaya rumput laut digunakan untuk substitusi pada bentuk makanan lainnya.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Tinjauan Umum Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*)

Rumput laut merupakan tumbuhan laut berjenis alga. Rumput laut (*seaweed*) adalah jenis ganggang yang berukuran besar (*Macroalgae*) yang termasuk divisi *Thallophyta* (Ghufron, 2010). Rumput laut dapat diolah menjadi nori, puding, atau dalam bentuk hidangan lainnya seperti soup, saus dan dalam

bentuk mentah seperti sayuran (Suparman, 2012 : 47). Kelebihan rumput laut merupakan salah satu bahan yang bersifat *hidrokoloid* yang mampu membentuk cairan kental (Eko, 2010).

Rumput laut merupakan tanaman yang tidak memiliki daun, batang, dan akar sejati (Kurniawan, 2018). Dilihat dari bentuknya, rumput laut atau alga tidak memperlihatkan adanya perbedaan antara akar, batang, dan daun. Secara keseluruhan, tanaman ini mempunyai bentuk yang mirip walaupun sebenarnya berbeda. Bentuk-bentuk tersebut sebenarnya hanya thalus (jaringan yang tidak berdiferensiasi) (Gardinia, 2013).

Menurut Anggadireja (2011), taksonomi dari rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Rhodophyta
Kelas	: Rhodophyceae
Ordo	: Gigartinales
Famili	: Solieriaceae
Genus	: <i>Eucheuma</i>
Spesies	: <i>Eucheuma cottonii</i> (<i>Kappaphycus alvarezii</i>)

Menurut Anggadiredja (2011), *Eucheuma cottonii* masuk kedalam marga *Euchema* dengan ciri-ciri umum adalah :

- Berwarna merah, merah-coklat, hijau-kuning
- Thalli (kerangka tubuh tanaman) bulat silindris atau gepeng

- Substansi thalli “gelatinus” dan atau “kartilagenus” (lunak seperti tulang rawan)
- Memiliki benjolan-benjolan dan duri

Karakteristik gel kappa-karaginan dicirikan oleh tipe gel yang lebih kuat dan rapuh dengan sineresis dan memiliki efek sinergis yang tinggi dengan *locust bean gum*. Pada umumnya rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* (karaginan) dapat melakukan interaksi dengan makromolekul yang bermuatan misalnya protein sehingga mempengaruhi peningkatan viskositas, pembentukan gel, dan pengendapan (Anggadiredja, *et al.*, 2011). Rumput laut *Eucheuma cottonii* dapat dilihat pada gambar 2. 1



Gambar 2. 1 Rumput Laut *Eucheuma cottonii*

(Sumber : Rochimin R, Budidaya Rumput Laut 2014)

Rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* merupakan salah satu *carragaenophytes* yaitu rumput laut penghasil karaginan, yang berupa senyawa polisakarida. Karaginan dalam rumput laut mengandung serat (*dietary fiber*) yang sangat tinggi. Serat yang terdapat pada karaginan merupakan bagian dari serat gum yaitu jenis serat yang larut dalam air. Karaginan dapat terekstraksi dengan air panas yang mempunyai kemampuan untuk membentuk gel. Sifat pembentukan gel

pada rumput laut ini dibutuhkan untuk menghasilkan pasta yang baik, karena termasuk ke dalam golongan *Rhodophyta* (ganggang merah) yang menghasilkan *florin starch* (Anggadiredja, 2011).

Pada umur panen 45 hari nilai kekuatan gel akan mencapai maksimum, rumput laut dicuci dengan air laut kemudian dijemur dibawah sinar matahari. Untuk meningkatkan mutu rumput laut maka setelah panen rumput laut direndam dengan pemucat kaporit selama 5 jam akan menghasilkan mutu dan rendemen keraginan yang lebih baik.

2.2.1.1 Kadar Gizi dan Komposisi Rumput Laut

Pemanfaatan rumput laut dapat dimaksimalkan dengan diversifikasi produk olahan rumput laut. Diversifikasi produk olahan rumput laut merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan daya guna dan nilai ekonomis dari rumput laut serta dapat membantu dalam pemenuhan gizi pada tubuh manusia. Rumput laut memiliki kadar gizi yang tinggi terutama vitamin, mineral dan serat (Lubis, 2013 : 414).

Eucheuma cottonii termasuk dalam ganggang merah. Zat kimia yang terkandung dalam ganggang merah adalah agar-agar, karaginan, porpiran, dan furcellaran. Agar-agar merupakan asam sulfanik, yaitu ester dari galakto linier dan diperoleh dengan mengekstraksi ganggang *agarophyte* (ganggang yang mengandung agar-agar). Agar-agar bersifat tidak larut dalam air dingin, tetapi bersifat larut dalam air panas. Temperatur pada suhu 32 - 39 °C berbentuk bekuan (solid) dan tidak mencair pada suhu di bawah 85 °C. Kandungan unsur-unsur

mikro pada ganggang merah dan ganggang coklat secara terperinci dapat dilihat pada tabel 2. 1 sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Kandungan Unsur-Unsur Mikro pada Ganggang Merah dan Coklat

Unsur	Kisaran Kandungan (% Berat Kering)	
	Ganggang Merah	Ganggang Coklat
Klor	1,5 - 3,5	9,8 - 15,0
Kalium	1,0 - 2,2	6,4 - 7,8
Natrium	1,0 - 7,9	2,9 - 3,8
Magnesium	0,3 - 1,0	1,0 - 1,9
Belerang	0,5 - 0,8	0,7 - 2,1
Silikon	0,2 - 0,3	0,5 - 0,6
Fosfor	0,2 - 0,3	0,3 - 0,6
Kalsium	0,4 - 1,5	0,2 - 0,3
Besi	0,1 - 0,15	0,1 - 0,2
Iodium	0,1 - 0,15	0,1 - 0,8
Brom	Diatas 0,0005	0,03 - 0,14

Menurut Aslan, L. M (1998) selain zat-zat tersebut, masih banyak bahan lain yang menentukan nilai komersial rumput laut di antaranya *trace element* terutama iodium. Rumput laut juga mengandung zat organik lain seperti protein, lemak, serat makanan, abu, dan air. Komposisi kimia rumput laut *Euचेuma cottonii* dapat dilihat pada tabel 2. 2 berikut :

Tabel 2. 2 Komposisi Kimia Rumput laut *Euचेuma cottonii* (% Berat kering)

Komponen	Satuan	Nilai Nutrisi
Kadar Air	%	13,90
Kadar Abu	%	3,40
Protein	%	2,60
Lemak	%	0,40
Karbohidrat	%	5,70
Serat kasar	%	0,90
Karaginan	%	67,50
Vit. C	%	12,00
Riboflavin	(mg/100 g)	2,70

Mineral	(mg/100 g)	22,39
Ca	ppm	2,30
Cu	ppm	2,70

Sumber : BPPT (2011)

Kadar lemak pada rumput laut sangat rendah, yaitu kurang dari 1%, sehingga rumput laut aman untuk dikonsumsi dalam jumlah banyak. Kadar lemak yang rendah ini dapat dijadikan sebagai salah satu bahan penyusun utama pada makanan rendah lemak (Wisnu dan Diana, 2009).

2.2.1.2 Tepung Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*)

Proses Pembuatan tepung rumput laut meliputi pembersihan dan pencucian, perendaman, pengecilan ukuran, pengeringan, penggilingan, dan pengayakan. Langkah-langkah dalam pembuatan tepung rumput laut (*Eucheuma cottonii*) adalah sebagai berikut :

1) Pembersihan dan pencucian

Pencucian rumput laut dilakukan dengan menggunakan air tawar, pencucian ini berfungsi menghilangkan kotoran seperti pasir, kerikil, lumpur dan rumput laut lain atau ganggang. Setelah dicuci, rumput laut dikeringkan hingga kandungan airnya berkurang. Pencucian atau pembersihan dilakukan untuk mencegah penurunan mutu dan kandungan dalam rumput laut.

2) Perendaman

Perendaman atau pemucatan dilakukan agar rumput laut menjadi lunak, sehingga proses ekstraksinya dapat berjalan dengan baik. Caranya yaitu rumput laut direndam dalam air murni sebanyak 20 kali berat rumput laut selama 3 hari.

3) Pengecilan ukuran

Pengecilan ukuran rumput laut dengan menggunakan alat *grinder* atau *blender*. *Grinder* digunakan untuk pemotongan rumput laut yang digunakan dalam jumlah banyak sedangkan untuk *blender* digunakan untuk pemotongan rumput laut yang digunakan dalam jumlah sedikit. Pengecilan ukuran rumput laut bertujuan untuk mempermudah dalam pengeringan. Selain itu masa dan volume lebih kecil sehingga tidak memerlukan ruang yang luas untuk penyimpanan.

4) Pengeringan

Pengeringan merupakan metode mengeluarkan atau menghilangkan kadar air dalam rumput laut dari suatu bahan dengan cara menguapkan sehingga kadar air seimbang dengan kondisi udara normal atau kadar air setimpal dengan aktifitas air (a_w) yang aman dari kerusakan mikrobiologi, enzimatis dan kimiawi. Pengeringan bertujuan untuk mengurangi atau menghilangkan kadar air rumput laut sampai batas dimana perkembangan mikroorganisme yang dapat menyebabkan pembusukan akan hilang. Pengeringan dilakukan dengan cara penjemuran dibawah sinar matahari atau *sun drying*.

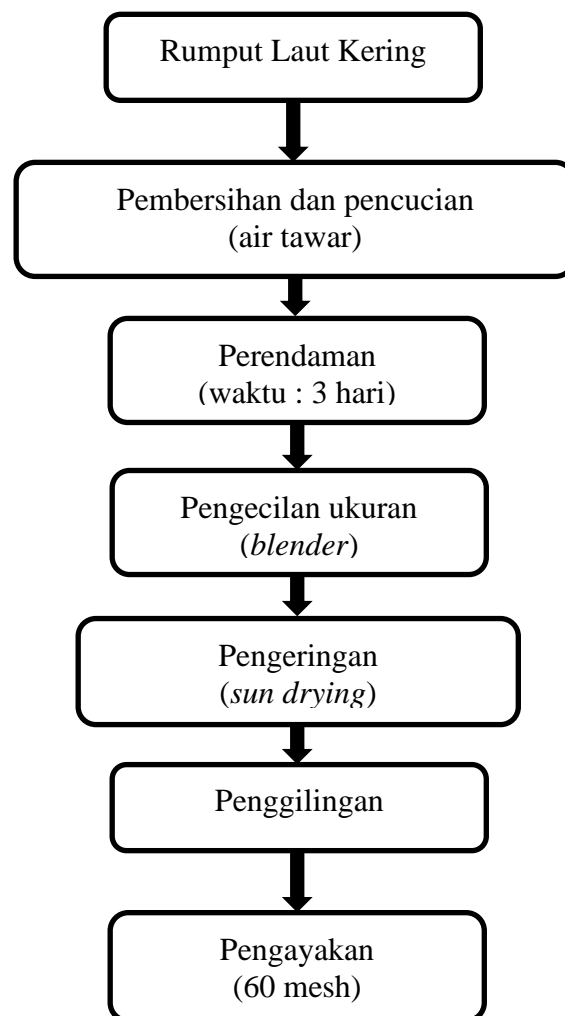
5) Penggilingan

Proses penggilingan dilakukan untuk menghaluskan rumput laut. Penggilingan dilakukan dengan menggunakan blender. Pembuatan tepung tidak dilakukan dengan mengambil sari pati rumput laut dengan tujuan agar serat dalam rumput laut tersebut tidak hilang sepenuhnya.

6) Pengayakan

Pengayakan merupakan tahap untuk memisahkan butiran kasar dan butiran halus. Untuk mendapatkan tepung halus menggunakan ayakan ukuran 60 mesh. Pengayakan dilakukan 2 kali untuk memastikan keseragaman ukuran butiran tepung (Afriwanti Megi D, 2008 : 17-18).

Berikut ini diagram alir proses pembuatan tepung rumput laut (*Eucheuma cottonii*) :



Gambar 2. 2 Diagram Alir Proses Pembuatan Tepung Rumput Laut *Eucheuma cottonii*

Tabel 2. 3 Kadar Gizi Tepung Rumput Laut *Eucheuma cottonii* (berat kering)

Zat Gizi	Ristanti (2003)	Sihombing (2003)
Kadar air (%)	23,3 (bb)	26,5 (bk)
Kadar abu (%)	15,4	5,1
Kadar protein (%)	8,5	5,4
Kadar lemak (%)	0,8	1,5
Kadar karbohidrat (%)	75,4	-
Serat pangan larut air (%)	30,8	38,8
Serat pangan tidak larut air (%)	60,5	43,2
Serat total (%)	91,3	82,0
Kadar iodium ($\mu\text{g/g}$)	19,4	54,6

2.2.1.3 Manfaat Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*)

Saat ini pemanfaatan rumput laut (*Eucheuma cottonii*) telah mengalami kemajuan yang sangat pesat. Selain digunakan untuk pengobatan langsung, olahan rumput laut kini juga dapat dijadikan agar-agar, alginin, karaginan (*carrageenan*), dan fulselaran (*furcellarn*) yang merupakan bahan baku penting dalam industri makanan seperti tepung, farmasi, kosmetik, dan lain-lain. Rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* memiliki banyak jenis, diantaranya Caulerpa, Hypnea, Turbibaria, Pandina, Gracilaria, dan Gelidium. E. Cottonii (Ghufran M, 2010 : 63). Jenis-jenis pemanfaatan dari rumput laut menurut Kordi (2011) adalah sebagai berikut :

1. Rumput Laut Sebagai Bahan Pangan

Rumput laut sebagai bahan pangan biasa dikonsumsi secara langsung seperti dimasak sebagai sayuran untuk lauk.

2. Rumput Laut dalam Bidang Farmasi

Rumput laut digunakan sebagai obat luar yaitu antiseptik dan pemeliharaan tubuh. Rumput laut juga dimanfaatkan dalam bidang farmasi sebagai pembungkus kapsul biotik, vitamin dan lain-lain.

3. Rumput Laut dalam Kosmetik

Produk kosmetik tidak hanya untuk mempercantik diri namun untuk kesehatan. Olahan rumput laut dalam pada bidang industri kosmetik dipergunakan dalam produksi salep, krem, losion, lipstik dan sabun.

4. Rumput Laut dalam Industri

Dalam industri makanan, olahan rumput laut dipergunakan sebagai bahan pembuatan roti, sup, eskrim, serbat, keju, puding, selai dan lain-lain. Penggunaan olahan rumput laut juga dipergunakan dalam industri tekstil, industri kulit dan sebagainya, seperti pelat film, semir sepatu, kertas, serta bantalan pengalengan ikan dan daging. Rumput laut juga bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku makanan, misalnya saja dapat dijadikan bahan dasar pembuatan mie. Bahan dasar dalam pembuatan mie yang biasa digunakan seperti gandum yang masih diekspor dari luar negeri dan harga yang masih sangat mahal. Pembuatan mie juga masih menggunakan bahan-bahan yang berbahaya seperti boraks untuk pengental yang sangat berbahaya untuk kesehatan.

2.2.2 Tinjauan Umum *Nugget*

Nugget merupakan salah satu bentuk produk makanan beku siap saji, yaitu produk yang telah mengalami pemanasan sampai setengah matang (*precooked*) kemudian dibekukan (Afrisanti, 2010). Badan Standarisasi Nasional (BSN) pada SNI 01-6683-2014 mendefinisikan *nugget* sebagai produk olahan ayam yang dicetak, dimasak, dibuat dari campuran daging ayam giling yang diberi bahan pelapis dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan makanan yang diperbolehkan. Produk beku siap saji ini hanya memerlukan waktu penggorengan selama satu menit pada suhu 150°C. Ketika digoreng *nugget* beku setengah matang akan berubah menjadi kekuning-kuningan dan kering.

Nugget pada umumnya terbuat dari bahan baku daging dan ikan serta memiliki rasa gurih yang biasanya digunakan sebagai lauk-pauk. Selain itu

terdapat juga *nugget* dengan bahan baku nabati. *Nugget* nabati merupakan produk makanan beku (*frozen food*) yang dihasilkan untuk meningkatkan pola ragam konsumsi sumber nabati. Keistimewaan *nugget* ini antara lain memiliki nilai gizi yang baik, ketahanan simpan lebih lama, harga terjangkau, rendah kolesterol dan praktis dalam penyajian (Novizar, 2009). Contoh *nugget* nabati antara lain seperti *nugget* tempe, *nugget* tahu, *nugget* bayam, *nugget* labu kuning, dan *nugget* pisang. Untuk selanjutnya dalam penelitian ini akan dibahas mengenai *nugget* pisang sebagai kudapan dengan rasa manis.

Nugget pisang adalah suatu produk olahan dengan berbahan dasar pisang yang dilumatkan kemudian dicampur tepung terigu, telur, susu yang kemudian dikukus serta melalui proses pamaniran kemudian digoreng lalu dibekukan. *Nugget* pisang merupakan suatu kudapan siap saji yang dapat memperpanjang masa simpan dan dapat menurunkan biaya produksi. Pembuatan *nugget* memerlukan bahan pengisi (*filler*) yang mampu mengikat sejumlah air, tetapi mempunyai pengaruh kecil terhadap emulsifikasi. Bahan yang biasa dipakai menjadi *filler* (pengisi) yang baik mengandung karbohidrat dan bahan pengikat dapat menyatukan semua bahan serta membentuk tekstur. Salah satu bahan pengisi dan pengikat yang biasanya digunakan pada produk olahan pangan adalah tepung terigu dan tepung susu (Priwindo, 2009).

Tepung terigu terbuat dari gandum yang diperoleh secara import karena peningkatan konsumsinya sepanjang tahun. Gandum sebagai bahan baku dalam berbagai produk olahan pangan dapat menyebabkan masalah ketahanan pangan dan beresiko tinggi bagi penderita alergi gluten. Salah satu cara untuk mengurangi

kebutuhan gandum pada pembuatan *nugget* pisang adalah dengan substitusi tepung rumput laut pada pembuatan *nugget* pisang. Adapun gambar *nugget* pisang dapat dilihat pada gambar 2.3 berikut ini :



Gambar 2. 3 *Nugget* Pisang

Sumber : Cookpad, 2018

Salah satu kriteria mutu *nugget* yang penting dilihat dari kadar gizinya, yaitu terdiri atas kadar air, lemak, protein dan karbohidrat. Tekstur *nugget* tergantung dari bahan asalnya. Syarat mutu makanan ringan (ekstrudat) SNI 2886 : 2015 dapat dilihat pada tabel 2. 4 :

Tabel 2. 4 Syarat Mutu Makanan Ringan (Ekstrudat)

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan		
1.1	Bau	-	normal
1.2	Rasa	-	normal
1.3	Warna	-	normal
1.4	Tekstur	-	normal
2.	Kadar air	fraksi masaa, %	maks. 4
3.	Kadar Lemak		
3.1	Proses Penggorengan	fraksi masaa, %	maks. 38
3.2	Tanpa Proses Penggorengan	fraksi masaa, %	maks. 30
4.	Kadar garam (dihitung sebagai NaCl)	fraksi masaa, %	maks. 2,5

5.	Bilangan asam	mg KOH/g minyak	maks. 2
6.	Bilangan peroksida	mek peroksida/1.000 g minyak	maks. 10
7.	Kadar abu tidak larut dalam asam	fraks massa, %	maks. 0,1
8.	Cemaran logam		
8.1	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 0,25
8.2	Kadmium (Cd)		maks. 0,2
8.3	Timah (Sn)		maks. 40
8.4	Merkuri (Hg)	koloni/g	maks. 0,03
9.	Cemaran Arsen (As)	APM/g	maks. 0,25
10.	Cemaran mikroba	APM/g	
10.1	Angka Lempeng	koloni/g	maks. 1×10^4
10.2	<i>Eschericia coli</i>	Apm/g	< 3
10.3	<i>Salmonella sp</i>		negatif/25 g
10.4	<i>Staphylococcus aureos</i>	koloni/g	maks. 1×10^2

Sumber : Badan Standarisasi Nasional, (2015)

Produk *nugget* yang telah dimasak dan dibekukan sebelum dikemas akan didistribusikan dalam kondisi beku. Proses distribusi dalam keadaan beku membuat kerusakan produk karena pertumbuhan mikroba biasanya tidak terjadi. Kerusakan karena pertumbuhan mikroba tidak menjadi faktor pembatas umur simpan produk, dan produk tidak memerlukan pengawet yang berfungsi untuk menghambat pertumbuhan mikroba (Syamri, 2011).

2.2.2.1 Pembuatan *Nugget* Pisang

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *nugget* pisang yaitu bahan dasar (pengikat), bahan pengisi, bahan pembantu (bumbu) dan bahan pemaniran.

1. Bahan Dasar

Pemahaman tentang karakteristik bahan dasar sangat penting dalam pengolahan, mengingat kunci untuk mendapatkan produk olahan yang berkualitas, salah satunya sangat dipengaruhi oleh kualitas bahan dasar. Bahan dasar yang tidak memenuhi karakteristik yang diinginkan meskipun diolah dengan baik tidak

akan menghasilkan produk sesuai dengan kriteria yang diharapkan. Bahan dasar yang digunakan adalah buah pisang.

Di Indonesia pisang merupakan salah satu komoditas pertanian yang digemari oleh masyarakat. Buah pisang kaya akan sumber vitamin dan karbohidrat serta kalium yang digunakan sebagai sumber daya energi, selain itu buah pisang juga digemari karena enak dimakan baik sebagai buah meja atau melalui pengolahan terlebih dahulu. Pada buah pisang mentah senyawa utamanya adalah karbohidrat yang masih berupa pati, sedangkan pada pisang masak terdiri dari gula-gula penyusunnya seperti glukosa, fruktosa, dan sukrosa. Jenis karbohidrat lain yang ditemukan dalam daging buah pisang adalah serat kasar dan pektin. Kadar serat kasar terdiri dari 60% lignin, 25% selulosa, dan 15% hemiselulosa (Djoht DR, 2002).

Pisang merupakan salah satu buah yang memiliki kadar gizi dan nutrisi yang cukup tinggi. Pati yang terkandung dalam pisang lebih mudah dicerna daripada karbohidrat kompleks lainnya, sehingga mempunyai peranan dalam memicu pembakaran lemak dan menimbulkan efek yang menyenangkan. Kadar potasium yang terdapat pada pisang memberikan efek yang baik bagi ginjal dan juga dapat meredakan stres. Pisang juga mempunyai kadar serat dan vitamin yang dapat meningkatkan system daya tubuh dari sumber penyakit.

Pisang kaya akan mineral seperti kalium, magnesium, besi, fosfor, dan kalsium, vitamin A, B6 dan C serta serotonin yang aktif sebagai neurotransmitter untuk kecerdasan otak (Suyati dan Supriyadi, 2008). Penyerapan zat besi pada buah pisang hampir 100% dapat diserap oleh tubuh, jika dibandingkan makanan

nabati lainnya. Berdasarkan berat kering buah pisang per 100 gram kadar zat besi mencapai 2 mg dan zat seng 0,8 mg (Khomsan, *et al.*, 2008). Dari sekian banyak jenis buah pisang, tidak semua jenis pisang bisa diolah menjadi bahan makanan. Salah satu jenis pisang yang biasanya diolah menjadi berbagai produk makanan adalah pisang ambon.

Klasifikasi pisang ambon adalah sebagai berikut :

Nama lain : Pisang Ambon
Kingdom : Plantae (Tumbuhan)
Divisi : *Tracheophyta*
Kelas : *Magnoliopsida*
Ordo : *Zingibirales*
Famili : *Musaceae*
Genus : *Musa L.* (Pisang)
Spesies : *Musa paradisiaca var. Sapientum (L) Kunt.*

Sumber : ITIS, 2018

Pisang ambon merupakan buah yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat karena banyak mengandung senyawa yang disebut asam lemak rantai pendek, yang memelihara lapisan sel jaringan dari usus kecil dan meningkatkan kemampuan tubuh untuk menyerap nutrisi. Daging buah pisang ambon memiliki kadar saponin, glikosida, tannin, alkaloid, dan flavonoid (Ajani, *et al.*, 2010). Selain kaya akan kadar kalium yang baik untuk hipertensi (Fatmawati, *et al.*, 2017). Menurut penelitian daging buah pisang ambon matang sangat efektif dalam mengurangi keparahan klinis dari penyakit diare dan banyak mengandung

vitamin, mineral, dan karbohidrat yang baik untuk dikonsumsi (Elly dan Amrullah, 2008). Komposisi kimia pisang ambon dapat dilihat pada tabel 2. 5 sebagai berikut :

Tabel 2. 5 Kadar Gizi Pisang Ambon per 100 Gram BDD

Unsur	Kadar Gizi
Kalori (kal)	99
Protein (g)	1,2
Lemak (g)	-
Air (g)	72
Vit. A (S,I)	146
Vit .C (mg)	3
Besi (mg)	0,5
Kalsium (mg)	8

Sumber: Daftar Komposisi Bahan Makanan Direktorat Gizi Departemen

Kesehatan RI

Pisang ambon memiliki bentuk batang yang cenderung umum. Batang menjulang hingga 2-2,5 M, memiliki buah dengan warna hijau (saat belum matang) dan warna cenderung kekuningan apabila sudah cukup matang. Bentuk daunnya tegak, dan memiliki panjang buah 16-20 cm serta memiliki warna daging buah yang cenderung putih kekuningan (Ambarita, *et al.*, 2015)

2. Bahan Pengisi

Bahan pengisi berguna dalam menambahkan bobot sehingga dapat meningkatkan volume produk (Afrisanti, 2010). Bahan pengisi ditambahkan dalam pembuatan *nugget* terdiri dari tepung-tepungan yang memiliki pati tinggi, tetapi kadar proteinnya rendah untuk membentuk tekstur yang kompak (Widodo, 2008).

Tepung yang digunakan tidak berbau apek, tidak kusam dan lembab sehingga *nugget* yang dihasilkan warnanya putih bersih, rasanya enak, aromanya sedap dan teksturnya padat. Dalam pembuatan *nugget*, tepung berfungsi sebagai bahan tambahan atau bahan pengisi dan bahan perekat adonan dalam pengolahan pangan karena memiliki kemampuan menyerap air, dalam suhu panas akan terbentuk gel sehingga dapat digunakan untuk memperbaiki tekstur produk olahan pangan. Penggunaan tepung yang ditambahkan idealnya sebanyak 10% dari berat daging/bahan utama.

Tepung terigu mengandung banyak zat pati, yaitu karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air. Tepung terigu juga mengandung protein dalam bentuk gluten, yang berperan dalam menentukan kekerasan makanan yang terbuat dari bahan terigu. Tepung terigu juga berasal dari biji gandum yang dihaluskan.

Terdapat berbagai jenis tepung terigu. Penggolongan jenis tepung terigu dapat dilihat berdasarkan tingkat kandungan proteinnya. Berikut ini adalah 3 jenis tepung terigu berdasarkan kadar proteinnya :

1) Tepung terigu dengan protein rendah (*Soft Flour/Pastry Flour*)

Tepung terigu ini dibuat dengan menggunakan gandum yang lunak, dan memiliki kadar protein sekitar 8% - 9%.

2) Tepung terigu dengan protein sedang (*Medium Flour/All Purpose Flour*)

Tepung terigu ini dibuat dengan pencampuran tepung protein tinggi dan tepung protein rendah. Tepung terigu ini memiliki kadar protein sekitar 10% 11,5%.

3) Tepung terigu dengan protein tinggi (*Hard Flour/Bread Flour*)

Tepung terigu ini dibuat dengan menggunakan gandum yang keras, dan memiliki kadar protein sekitar 12% - 14% (Syarbini, 2013).

Tabel 2. 6 Kadar Gizi Tepung Terigu per 100 Gram Bahan

Unsur	Kadar Gizi
Energi (Kkal)	362
Protein (g)	8.9
Lemak (g)	1.3
Karbohidrat (g)	77.3
Kalsium (mg)	16.0
Fosfor (mg)	106.0
Zat Besi (mg)	1.2
Vitamin A (mg)	0
Vitamin B (mg)	0.12
Vitamin C (mg)	0

Sumber : Daftar Komposisi Bahan Makanan (2005)

3. Bahan Pengikat

Bahan pengikat dapat berupa bahan nabati maupun hewani. Berdasarkan sifat elastisitasnya, bahan pengikat dapat dibedakan menjadi bahan pengikat kimiawi (misalnya garam-garam polifosfat) dan bahan pengikat alami. Bahan pengikat alami dibedakan menjadi bahan pengikat hewani (misalnya tepung ikan, telur atau susu skim) dan bahan pengikat nabati (misalnya tepung kedelai atau isolat protein kedelai). Bahan pengikat memiliki kadar protein yang lebih tinggi dan dapat meningkatkan emulsifikasi lemak dibandingkan dengan bahan pengisi. Selain itu bahan pengikat juga berfungsi mengurangi penyusutan pada waktu pengolahan dan meningkatkan daya ikat air. Bahan pengikat yang biasa digunakan antara lain adalah telur.

Telur membentuk warna, aroma, kelembutan dan berfungsi sebagai *emulsifier* alami. Telur juga berfungsi membentuk struktur dan kekokohan. Di samping itu, telur juga menambah nilai gizi pada produk akhir karena mengandung protein, lemak dan mineral. Telur ayam menjadi salah satu bahan penting dalam pengolahan pangan. Sifat fungsional telur yang berperan dalam proses pangan adalah daya buih, emulsifier, koagulasi, warna dan flavor. Telur pada pembuatan *nugget* berfungsi untuk menambahkan nilai gizi, membantu proses perekatan tepung roti serta pengembang *nugget* (Indrasti, 2004).

Menurut Budiman dan Rukmiasih (2007), sifat fungsional telur sangat berperan dalam menentukan kualitas produk akhir pada pengolahan pangan sehingga telur mempunyai fungsi yang luas dalam industri pengolahan pangan seperti pada pembuatan cake, puding, saos, *nugget* dan es krim. Dalam pembuatan *nugget* ini menggunakan telur ayam negeri (ayam ras) yang tergolong baik dan optimum jika digunakan sebagai bahan baku atau campuran dalam pembuatan olahan pangan daripada jenis telur itik maupun puyuh.

Bahan pengikat dan bahan pengisi dibedakan berdasarkan kadar proteinnya. Bahan pengikat mengandung protein lebih tinggi daripada bahan pengisi. Disamping itu, bahan pengisi umumnya hanya terdiri dari karbohidrat (pati) saja. Bahan pengikat juga mampu mengemulsi lemak dan mengikat air, sedangkan bahan pengisi hanya mampu mengikat air saja (Sutrisno Koswara, 1992 dalam Fitriasaki, 2010).

4. Bahan Pembantu

Bahan Pembantu yang berupa bumbu adalah bahan yang sengaja ditambahkan dengan tujuan untuk meningkatkan konsistensi, nilai gizi, cita rasa, mengendalikan keasaman dan kebasaaan, serta untuk menetapkan bentuk dan rupa produk. *Nugget* memerlukan bahan pembantu berupa gula, garam, dan vanili.

Gula diperlukan pada pembuatan *nugget* dengan fungsi utama adalah sebagai bahan pemanis dan menambahkan nilai gizi pada produk (Faridah, 2008). Gula pasir termasuk ke dalam golongan karbohidrat yang merupakan hasil alam yang banyak terdapat pada tumbuhan yang diperoleh dari hasil fotosintesis. Prosesnya adalah mengubah karbon dioksida (CO_2) menjadi karbohidrat yaitu dalam bentuk selulosa (monosakarida dan polisakarida), pati (amilum) dan gula pasir lainnya. Pati adalah bentuk utama penyimpanan karbohidrat yang digunakan sebagai sumber makanan dan energi (Anggun, *et al.*, 2013). Penggunaan gula pasir dalam pembuatan *nugget* pisang pada penelitian ini adalah 15 gram.

Garam adalah bahan utama untuk mengatur rasa. Garam akan membangkitkan rasa pada bahan-bahan lainnya dan membantu membangkitkan aroma pada makanan. Garam dalam pembuatan *nugget* berfungsi untuk memberikan rasa gurih, membangkitkan cita rasa dan aroma pada bahan lain. jika garam yang digunakan terlalu banyak maka akan mempengaruhi rasa *nugget* menjadi lebih asin, untuk itu penggunaan garam harus disesuaikan dengan resep yang digunakan (Koswara, 2009).

Vanili merupakan jenis perisa (*flavoring agent*) yang paling umum digunakan dalam pembuatan produk *bakery*. Vanili merupakan buah dari anggrek

yang dibudidayakan di negara tropis dan subtropis kemudian diproses menjadi bubuk vanili dan vanili cair. Pada pembuatan *nugget* pisang ini vanili memiliki fungsi sebagai bahan pengharum makanan. Vanili yang digunakan dalam pembuatan *nugget* pisang adalah vanili bubuk. Vanili bubuk dibuat dengan mencampur biji vanili yang telah digiling dengan gula atau dengan melapisi granula gula dengan ekstrak vanili.

Flavor dan aroma unik vanili berasal dari senyawa fenolik vanilin (kandungan kurang lebih 98% dari total komponen *flavor* vanili) serta senyawa lainnya. Vanilin yang merupakan komponen utama senyawa aromatik volatil dari buah vanili mempunyai rumus molekul $C_8H_8O_3$ dengan nama IUPAC-4-hidroksi-3-metoksibenzaldehida (Towaha, *et al.*, 2012).

5. Bahan Pemaniran

Menurut Fellow (2000), perekat tepung (*batter*) adalah campuran yang terdiri dari air, tepung pati, dan bumbu-bumbu yang digunakan untuk mencelupkan produk sebelum dimasak. Pelumuran tepung roti (*breadding*) merupakan bagian yang paling penting dalam proses pembuatan produk pangan beku dan industri pangan yang lain. *Coating* adalah tepung yang digunakan untuk melapisi produk-produk makanan dan dapat digunakan untuk melindungi produk dari dehidrasi selama pemasakan dan penyimpanan. *Breadding* dapat membuat produk menjadi renyah, enak dan lezat.

Nugget termasuk salah satu produk yang pembuatannya menggunakan “*batter*” dan “*breadding*”. *Batter* yang digunakan dalam pembuatan *nugget* berupa tepung halus dan berwarna putih, bersih dan tidak mengandung benda-benda

asing. Tepung roti harus segar, berbau khas roti, tidak berbau tengik atau asam, warnanya cemerlang, serpihan rata, tidak berjamur dan tidak mengandung benda-benda asing (BSN, 2014).

2.2.2.2 Alat yang Digunakan

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan *nugget* pisang adalah sebagai berikut :

1. Timbangan

Timbangan adalah alat yang digunakan untuk menimbang bahan dan adonan secara tepat agar menghasilkan bentuk dan rasa yang seragam. Timbangan yang digunakan harus baik, yaitu timbangan yang cermat dan tepat ukurannya. Timbangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan digital dengan kriteria bersih, akurat, serta terdapat wadah untuk penimbangan bahan makanan.

2. Pisau

Pisau adalah alat yang digunakan untuk memotong suatu bahan. Dalam penelitian ini pisau digunakan untuk memotong pisang ambon dan rumput laut. Pisau yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau yang terbuat dari bahan *stainless steel*. Pisau digunakan dalam keadaan bersih dari noda maupun kotoran, tidak berkarat serta tajam.

3. Talenan

Talenan adalah landasan untuk memotong, mencincang, terbuat dari papan kayu maupun plastik. Talenan digunakan sebagai papan alas untuk memotong pisang ambon dan rumput laut dalam *nugget* pisang.

4. Garpu

Garpu adalah sendok yang bentuk ujungnya seperti jari-jari tangan, runcing, dan tajam untuk mencocok daging, lauk, dan sebagainya. Garpu digunakan untuk menghaluskan pisang ambon. Alasan penggunaan garpu adalah supaya tekstur pisang ambon tidak terlalu hancur.

5. Kom Adonan

Kom adonan adalah suatu wadah yang digunakan untuk mencampurkan bahan-bahan pembuatan *nugget*. Kom yang digunakan untuk mencampur adonan memiliki kriteria yaitu bersih dari noda maupun kotoran, serta tidak berbau. Kom terbuat dari plastik atau *stainless steel* yang berukuran 25 cm. Kom adonan harus dalam keadaan kering dan bersih agar tidak terjadi kontaminasi antara bahan makanan dengan mikroba yang terdapat dalam alat.

6. Kukusan

Kukusan (alat mengukus) adalah alat yang digunakan untuk mengukus makanan. Kukusan biasanya terbuat dari bahan *stainles steel* atau anyaman bambu. Kukusan yang digunakan harus dalam keadaan kering, bebas bau dan bersih.

7. Wajan

Wajan adalah tempat yang biasa digunakan untuk penggorengan. Biasanya wajan ada yang terbuat dari aluminium dan ada yang terbuat dari bahan teflon. Dalam penelitian ini wajan yang digunakan dari bahan aluminium.

8. Spatula Plastik

Spatula adalah sebuah alat yang berbentuk seperti sendok panjang dengan ujung ayasnya datar, spatula dapat terbuat dari *stainless steel*, kayu, nikel, *glass*, ataupun aluminium. Dalam penelitian ini digunakan spatula berbahan plastik dan kayu agar tidak lengket dan memudahkan dalam mengambil adonan dan mengaduk adonan.

9. Loyang

Loyang yang digunakan dapat menggunakan loyang dari logam maupun loyang dari plastik. Fungsi loyang untuk mencetak adonan *nugget* kemudian dikukus.

10. Kompor

Kompor adalah alat pemanas yang menghasilkan panas berupa api. Kompor yang digunakan adalah kompor dengan dua sumbu yang memiliki tombol pengaturan panas. Kompor dalam penelitian ini digunakan pada proses mengukus dan menggoreng *nugget*.

11. Jam

Jam berfungsi untuk mengukur waktu baik dalam proses pembuatan *nugget* maupun dalam proses penggorengannya.

Selain bahan-bahan yang digunakan berkualitas baik dan alat-alat yang digunakan bersih, cara pembuatan yang sesuai dengan resep yang sudah ditentukan juga dapat mempengaruhi kualitas *nugget*.

2.2.2.3 Formula *Nugget Pisang*

Resep *nugget* pisang adalah formula yang digunakan dalam pembuatan *nugget* pisang berupa bahan serta cara pembuatan. Resep *nugget* pisang awal (patokan) diambil dari Buku Resep Simple Frida 55+ Camilan Jadoel & Kekinian (2018) yang ada dalam tabel 2. 7 berikut ini :

Tabel 2. 7 Bahan-Bahan Pembuatan *Nugget Pisang*

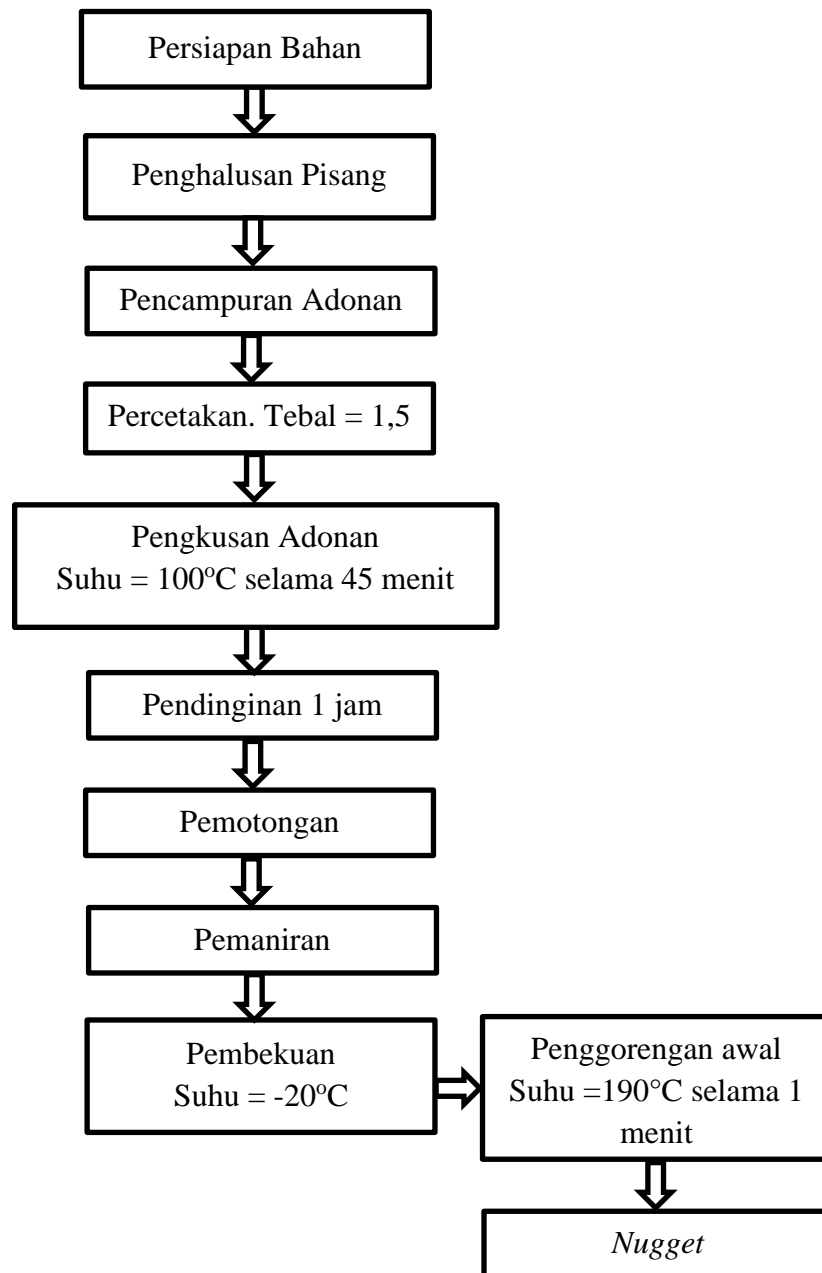
No.	Bahan Makanan	Ukuran
Bahan Adonan		
1.	Pisang matang, manis (ambon)	500 gram
2.	Tepung terigu	100 gram
3.	Susu bubuk	30 gram
4.	Gula pasir	15 gram
5.	Garam	25 gram
6.	Vanili	2 gram
7.	Telur	50 gram
Bahan Pencelup		
1.	Tepung terigu	50 gram
2.	Telur	100 gram
3.	Tepung panir	200 gram
Bahan Tambahan		
4.	Minyak goreng	950 gram

Cara membuat :

1. Haluskan pisang menggunakan garpu. Campur semua bahan menjadi satu, aduk rata adonan jangan sampai *overmix*, supaya *nugget* tidak terlalu padat/keras.
2. Tuang adonan ke dalam loyang berukuran 20 x 10 cm, yang telah dialasi *baking paper* dan dioles minyak goreng.
3. Kukus selama 45 menit, dinginkan selama 1 jam, lalu potong sesuai selera.

4. Celupkan ke dalam tepung terigu, lalu telur yang sudah dikocok, lalu balur dengan tepung panir.
5. Panaskan minyak goreng, kemudian goreng sampai berwarna kuning kecoklatan.
6. *Nugget* siap disajikan dengan aneka *topping* sesuai selera.

Untuk lebih jelasnya mengenai pembuatan *nugget* pisang dapat dilihat pada diagram alir dibawah ini :



Gambar 2. 4 Diagram Alir Proses Pembuatan *Nugget* Pisang

2.2.2.4 Proses Pembuatan *Nugget* Pisang

Menurut Aswar (2005), proses pembuatan *nugget* mencakup delapan tahap, yaitu penimbangan bahan, penggilingan/penghalusan, pencampuran bahan, pencetakan, pengkusan, pelapisan perekat, dan pelumuran tepung roti

(pemaniran), penggorengan awal (*pre-frying*), dan pembekuan. Tahapan pembuatan *nugget* pisang adalah sebagai berikut :

1. Penimbangan bahan

Penimbangan bahan merupakan kegiatan menimbang semua bahan sesuai dengan formula yang ditentukan. Semua bahan harus ditimbang dengan benar agar tidak terjadi kesalahan dalam pembuatan *nugget*.

2. Penggilingan/Penghalusan

Menghaluskan adalah membuat bahan makanan menjadi halus dengan menggunakan bantuan alat seperti blender, parutan atau alat lainnya.

3. Pencampuran

Merupakan proses penambahan bumbu-bumbu sesuai formulasi dan dicampur sampai adonan merata dan homogen (Rumaniah, 2002).

4. Pencetakan

Tujuan dari pencetakan adalah untuk memberi bentuk pada produk sesuai dengan permintaan, serta membuat *nugget* tampak lebih baik. Adonan yang telah homogen dicetak dengan ketebalan 6 mm (Wellyana, *et al.*, 2013). Pencetakan dalam pembuatan *nugget*, adonan diletakkan dalam loyang kotak lalu setelah itu dikukus.

5. Pengukusan

Pengukusan memiliki tujuan yang bergantung pada perlakuan lanjutan terhadap bahan pangan. Pengukusan sebelum pembekuan terutama untuk menginaktifkan enzim yang dapat menyebabkan perubahan warna, cita rasa, dan nilai gizi yang tidak dikehendaki selama penyimpanan (Nurhidayah, 2011).

Selama pengukusan terjadi gelantinisasi. Gelantinisasi adalah pengembangan dan proses tidak teratur dalam granula-granula pati ketika dipanaskan dengan air. Pengembangan ini disebabkan karena penetrasi air dan hidrasi molekul pati. Pati akan mengembang setelah mencapai suhu kritis yang akan menghasilkan pasta yang kenyal atau gel yang kaku (Winarno, 2008). Pengukusan adonan *nugget* yang telah dicetak dilakukan pada suhu 100°C selama 45 menit hingga produk matang (Rumaniah, 2002).

6. Pemaniran

Pelapisan dengan *batter* dan *breader* dapat memperbaiki penampilan dan meningkatkan mutu produk, serta melindungi produk dari dehidrasi selama pemasakan dan penyimpanan. Pemaniran merupakan proses yang harus dilakukan dalam pembuatan *nugget* yang mempunyai dua tahapan. Tahap pertama merupakan pelumuran (*battering*) adonan *nugget* yang telah dipotong pada tepung terigu kering, kemudian dilanjutkan dengan pelumuran pada telur (yang sudah dikocok). Tahap ketiga adalah pelumuran tepung roti (*breadcrumbing*) yang merupakan bagian paling penting dalam proses pembuatan produk pangan beku dan industri pangan yang lain. Pelumuran tepung roti berfungsi membuat produk menjadi renyah, enak dan lezat. *Nugget* termasuk salah satu produk yang pembuatannya menggunakan proses pemaniran. Tepung roti yang digunakan sebaiknya tidak tengik atau asam, wadahnya masih dalam keadaan baik, tidak berjamur, tidak mengandung benda-benda asing, memiliki bau khas roti, dan waktu kadaluarsanya masih lama.

7. Penggorengan

Penggorengan merupakan proses termal yang umum dilakukan orang dengan menggunakan minyak atau lemak pangan. Bahan pangan yang digoreng mempunyai permukaan luar berwarna coklat keemasan. Warna yang muncul disebabkan karena reaksi pencoklatan (*maillard*). Reaksi *Maillard* terjadi antara protein, asam amino, dan amin dengan gula aldehida dan keton, yang merupakan penyebab terjadinya pencoklatan selama pemanasan atau penyimpanan dalam waktu yang lama pada bahan pangan berprotein.

Penggorengan awal (*pre-frying*) adalah langkah yang terpenting dalam proses aplikasi pemaniran. Tujuan penggorengan awal adalah untuk menempelkan perekat tepung pada produk sehingga dapat diproses lebih lanjut dengan pembekuan selanjutnya didistribusikan kepada konsumen. Penggorengan awal akan memberikan warna pada produk, membentuk kerak pada produk setelah digoreng, memberikan penampakan goreng pada produk serta berkontribusi terhadap rasa produk. Penggorengan awal dilakukan dengan menggunakan minyak mendidih (190°C) sampai setengah matang. Suhu penggorengan jika terlalu rendah, pelapis produk menjadi kurang matang. Jika suhu terlalu tinggi, pelapis produk akan berwarna gelap dan gosong. Waktu untuk penggorengan awal adalah 1 menit. Penggorengan awal dilakukan karena penggorengan pada produk akhir hanya berlangsung 4 menit.

8. Pembekuan

Pembekuan yang baik biasanya dilakukan pada suhu -12 sampai -24 °C. Pembekuan yang cepat (*quick freezing*) dilakukan pada suhu -24 sampai -40 °C. Pendinginan biasanya akan mengawetkan bahan pangan selama beberapa hari atau

minggu tergantung dari bahan pangannya contohnya bahan pangan yang kandungan airnya tinggi akan lebih cepat rusak. Penyimpanan produk beku bisa selama sebulan atau kadang-kadang beberapa tahun. Ada dua pengaruh pendinginan terhadap makanan yaitu : 1) penurunan suhu akan mengakibatkan penurunan proses kimia mikrobiologi dan biokimia yang berhubungan dengan kelayuan (*senescence*), kerusakan (*decay*), dan pembusukan, 2) pada suhu dibawah 0 °C air akan membeku dan terpisah dari larutan pembekuan es, yang mirip dalam hal air yang diuapkan pada pengeringan. pangan diubah menjadi es, sehingga tidak dapat dipergunakan oleh mikroorganisme.

2.2.3 Tinjauan Umum Serat Pangan

Anik Herminingsih (2010) mendefinisikan serat sebagai sisa dari dinding sel tumbuhan yang tidak terhidrolisis atau tercerna oleh enzim pencernaan manusia yaitu meliputi hemiselulosa, selulosa, lignin, oligosakarida, pektin, gum, dan lapisan lilin. Menurut Astawan dan Wresdiyati (2004 : 7) serat pangan adalah makanan berbentuk karbohidrat kompleks yang banyak terdapat pada dinding sel tanaman pangan. Serat pangan tidak dapat dicerna dan tidak dapat diserap oleh tubuh namun memiliki fungsi penting dalam pemeliharaan kesehatan sehingga tubuh tidak mudah terserang penyakit.

Istilah serat pangan (*diet fibre*) berbeda dengan serat kasar (*crude fibre*). Serat pangan adalah residu pangan nabati yang tahan terhadap hidrolisis oleh enzim pencernaan manusia. Sedangkan serat kasar ialah residu pangan nabati yang tersisa setelah dicerna dengan keras secara kimiawi (Tejasari, 2005 : 85).

Berdasarkan kelarutannya serat pangan terbagi menjadi dua yaitu serat pangan yang larut dan tidak larut. Didasarkan pada fungsinya di dalam tanaman, serat dibagi menjadi 3 fraksi utama, yaitu (a) polisakarida struktural yang terdapat pada dinding sel, yaitu selulosa, hemiselulosa dan substansi pektat; (b) non-polisakarida struktural yang sebagian besar terdiri dari lignin; dan (c) polisakarida non-struktural, yaitu gum dan agar-agar (Feri Kusnandar, 2010).

Badan Kesehatan Dunia (WHO) secara umum menganjurkan konsumsi serat 25-30 gram/hari. Selain itu perlu juga mengkonsumsi sayur dan buah-buahan untuk hidup sehat sejumlah 400 gram perorang perhari, yang terdiri dari 250 gram sayur (setara dengan 2,5 porsi atau 2,5 gelas sayur setelah dimasak dan ditiriskan) dan 150 gram buah, (setara dengan 3 buah pisang ambon ukuran sedang atau 1.5 potong pepaya ukuran sedang atau 3 buah jeruk ukuran sedang). Bagi orang Indonesia dianjurkan mengkonsumsi sayur dan buah-buahan 300-400 gram perorang perhari bagi anak balita dan usia sekolah, dan 400-600 gram perorang perhari bagi remaja dan orang dewasa. Sekitar dua-pertiga dari jumlah anjuran konsumsi sayuran dan buah-buahan tersebut adalah porsi sayur (Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 41, 2014 : 33).

Pada penelitian ini menggunakan metode *multienzim* (AOAC, 1995) untuk memperoleh perhitungan kadar serat pangan yang terdapat pada *nugget* pisang kontrol dan *nugget* pisang substitusi tepung rumput laut. Sampel ditimbang sebanyak 0,5 gram dimasukkan dalam gelas Erlenmeyer tambahkan buffer phospat ph 7 50 ml. Selanjutnya ditambahkan 0,1 ml enzim alpha amilase ke dalam Erlenmeyer berisi sample. Panaskan dalam pemanas air dengan suhu 100°C

selama 30 menit sambil diaduk sesekali. Sample diangkat dan didinginkan lalu ditambahkan 20 ml air destilasi dan tambahkan 5 ml HCL 1 N. Selanjutnya enzim pepsin 1% sebanyak 1 ml ditambahkan ke dalam gelas Erlenmeyer berisi sample kemudian panaskan dalam pemanas air selama 30 menit. Gelas Erlenmeyer lalu diangkat, tambahkan 5 ml NaOH 1 N lalu tambahkan enzim beta amilase sebanyak 0,1 ml ke dalam gelas Erlenmeyer. Gelas Erlenmeyer ditutup dan diinkubasi dalam penangas air selama 1 jam. Saring menggunakan kertas saring konstan yang sudah di ketahui beratnya. Sample dicuci dengan 2 X 10 ml ethanol dan 2 X 10 ml acetone. Sample lalu dikeringkan dengan oven pada suhu 105⁰C selama 1 malam, didinginkan pada desikator lalu ditimbang berat akhir (Serat Pangan Tak Larut). Filtrat diatur volumenya menjadi 100 ml dan ditambahkan 400 ml ethanol 95% hangat. Filtrat dibiarkan mengendap selama 1 jam. Filtrat lalu disaring dengan kertas saring bebas abu lalu dicuci dengan 2 X 10 ml ethanol dan 2 X 10 ml acetone lalu dikeringkan semalam pada oven suhu 105⁰C lalu dimasukkan desikator dan ditimbang berat akhir (Serat Pangan Terlarut). Serat Pangan Total diperoleh dari penjumlahan Serat Pangan Tak Larut dan Serat Pangan Terlarut.

2.2.3.1 Sumber Serat Pangan

Komposisi kimia serat pangan bervariasi tergantung dari komposisi dinding sel tanaman penghasilnya. Pada dasarnya komponen-komponen dinding sel tanaman terdiri dari selulosa, hemiselulosa, pektin, lignin, mucilage yang kesemuanya termasuk dalam serat pangan. Serat pangan terbagi menjadi dua kelompok, yaitu : Serat pangan larut (*soluble dietary fiber*) tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan manusia tetapi larut dalam air panas termasuk dalam serat

ini adalah pektin dan gum merupakan bagian dalam dari sel pangan nabati. Serat ini banyak terdapat pada buah dan sayur. Serat tidak larut (*insoluble dietary fiber*), termasuk dalam serat ini adalah selulosa, hemiselulosa dan lignin, yang banyak ditemukan pada sereal, kacang-kacangan dan sayuran.

Pektin, getah, dan lignin banyak terdapat pada sekitar dinding sel tanaman, sedangkan selulosa ada di bagian daun atau daging buah. Buah-buahan dan lidah buaya merupakan contoh bahan pangan yang banyak mengandung serat larut, sedangkan kulit padi, bekatul, sekam, batang brokoli, dan sayur-sayuran banyak terdapat serat tak larut.

Beberapa contoh makanan yang merupakan sumber serat larut yang baik adalah rumput laut, agar-agar, apel, pisang, jeruk, wortel, bekatul, kacang merah dan buncis. Serat tak larut memiliki kemampuan menyerap dan mengikat secara luar biasa terhadap air atau cairan yang berada disekitarnya. Sifat tidak dapat dicerna yang dimiliki serat makanan merangsang lambung bekerja lebih lama untuk melakukan proses penghancuran terhadap serat, tekstur licin yang dimiliki serat juga semakin tambah menyulitkan lambung untuk penghancuran serat dalam waktu singkat. Keadaan ini berdampak pada semakin lamanya keberadaan serat di lambung, sehingga pengosongan lambung juga akan lebih lama (Lubis, Zulhaida 2009 : 6).

Gerakan makanan dari lambung yang memasuki alur usus halus menjadi lambat akibat adanya serat makanan, sehingga makanan akan bertahan lebih lama di sepanjang usus halus. Hal ini berarti akan semakin banyak kesempatan sel-sel dinding usus untuk menyerap zat-zat gizi penting yang bermanfaat dan dibutuhkan

oleh tubuh. Selain itu serat makanan juga memiliki kesempatan lebih lama untuk menyerap dan mengikat zat-zat yang merugikan kesehatan seperti kolesterol atau glukosa yang dapat meningkatkan jumlah gula dalam darah, atau kelebihan asam empedu yang berkaitan erat dengan problem kolesterol, dan zat-zat lain yang bersifat toksik bagi tubuh (Lubis, Zulkhaida 2009 : 7).

2.2.3.2 Manfaat Serat Pangan

Manfaat serat pangan tidak kalah penting dibanding komponen-komponen esensial lainnya. Karena tidak diserap maka zat-zat gizi yang terdapat dalam serat pangan praktis tidak dapat dimanfaatkan tubuh. Namun, meski zat-zat gizi yang terkandung dalam serat pangan tidak dapat dimanfaatkan secara langsung, bukan berarti serat tidak berguna bagi tubuh. Sebaliknya, justru banyak sekali manfaat yang dapat diperoleh dari serat makanan (Arisman, 2004).

Berdasarkan hasil penelitian epidemiologi yang dilakukan Burkitt dan Trowell tahun 1970-an diperoleh fakta bahwa penyakit degeneratif jarang dijumpai di Afrika dibanding Inggris. Ternyata, pola konsumsi masyarakat Afrika lebih banyak mengonsumsi makanan berserat dibanding masyarakat Inggris (Arisman, 2004). Beberapa peran penting serat makanan, yaitu:

1. Menjaga kadar air dalam saluran pencernaan

Kadar air yang terjaga dapat membantu memperlunak konsistensi feses, sehingga mudah dikeluarkan dan mampu mengatasi konstipasi.

2. Mengatur berat badan

Konsumsi serat pangan yang seimbang setiap hari mampu mengatur berat badan seseorang. Ini tentu merupakan cara yang efektif dalam mengatasi

kegemukan. Kegemukan itu sendiri terjadi akibat pola konsumsi makanan yang umumnya mengandung lemak dan gula yang tinggi, tetapi rendah karbohidrat kompleks (serat).

Diet rendah kalori yang diimbangi dengan makanan tinggi serat merupakan alternatif utama dalam menanggulangi kegemukan. Bahan makanan tinggi serat seperti sayur-sayuran dan buah-buahan mengandung serat tinggi, terutama jenis serat yang larut air. Serat yang larut air mampu membentuk gel, namun rendah kalori. Hal ini menyebabkan volume makanan dalam lambung menjadi besar (*voluminous bulky*), sehingga orang tersebut cepat merasa kenyang.

Fungsi lain dari serat larut air di dalam usus halus adalah mampu mengikat asam empedu. Berkurangnya asam empedu akan memperlambat daya serap usus halus terhadap lemak. Hadirnya serat juga berperan melapisi dan memperlambat penyerapan mukosa usus halus yang akan meningkatkan kekentalan volume makanan dan memperlambat penyerapan glukosa, sehingga tubuh dapat terhindar dari kelebihan kalori (Sulistijani, 2001).

3. Mencegah dan menyembuhkan penyakit

Serat makanan dalam diet sangat efektif mencegah berbagai penyakit, seperti gangguan-gangguan pada kolon maupun gangguan-gangguan metabolisme diantaranya adalah :

1) Sembelit (*konstipasi*) dan diare

Konstipasi merupakan kesulitan dalam pengeluaran sisa proses pencernaan. Hal ini dapat terjadi karena volume feses terlalu kecil sehingga penderita menjadi jarang buang air besar. Kondisi inilah yang akan memperlama

waktu transit atau perjalanan makanan dari mulut sampai dubur. Gangguan ini dapat dihindari dengan mengonsumsi makanan berserat tinggi yang tidak larut air. Serat-serat tersebut di dalam kolon mampu berikatan menyerap air. Keadaan ini akan menyebabkan volume feses menjadi besar dan lunak, sehingga saraf rektum akan semakin cepat terangsang sehingga pergerakan feses lebih cepat ke arah saluran pencernaan paling bawah (melakukan defekasi). Dengan demikian waktu transit menjadi lebih pendek.

Sedangkan untuk mencegah diare, sebaiknya secara teratur mengonsumsi serat larut air. Serat ini mudah membentuk gel sehingga memperlambat waktu transit zat-zat makanan di saluran pencernaan bagian bawah menjadi normal. Ini sangat membantu mengurangi keenceran feses (Astawan, 2008).

2) Divertikulum

Divertikulum adalah terbentuknya kantung atau lekukan yang tidak normal pada kolon yang kadang-kadang disertai peradangan. Penyakit ini dapat disebabkan oleh rendahnya konsumsi serat makanan, terutama serat yang tidak larut air. Volume feses menjadi kecil dan keras sehingga tekanan di dalam kolon menjadi lebih tinggi atau kolon berkontraksi secara tidak normal. Apabila keadaan ini sering terjadi dalam waktu yang lama, maka orang tersebut akan menderita divertikulum.

Dalam kasus ini asupan serat tidak larut air menjadi sangat diperlukan agar volume feses besar, lunak, dan mudah dikeluarkan. Dengan demikian, tekanan dalam kolon menjadi berkurang, yang berarti serangan penyakit ini pun dapat dihindari (Astawan, 2008).

3) Wasir (*hemorrhoid*)

Wasir adalah pembengkakan pada pembuluh darah anus. Penyakit ini terjadi karena feses terlalu keras sehingga tekanan pada kolon semakin besar. Tekanan tersebut mengakibatkan pembengkakan pada anus yang diikuti oleh rasa nyeri dan pendarahan. Agar feses tetap lunak dan bervolume besar, sebaiknya konsumsi serat makanan terutama yang tidak larut air lebih ditingkatkan sehingga wasir pun dapat dihindari (Sulistijani, 2001).

4) Karies gigi

Karies gigi adalah kerusakan pada tulang gigi akibat aktivitas mikroorganisme terhadap zat-zat makanan seperti karbohidrat jenis monosakarida (glukosa, sukrosa, dan fruktosa). Sebaliknya konsumsi karbohidrat kompleks, seperti serat makanan dapat menjaga kesehatan gigi dan gusi. Makanan berserat perlu dikunyah lebih lama.

5) Jantung koroner

Salah satu penyebab jantung koroner adalah kebiasaan memakan makanan yang berlemak tinggi terutama lemak jenuh. Agar lemak mudah masuk dalam peredaran darah dan diserap tubuh, maka lemak harus diubah oleh enzim lipase menjadi gliserol. Sebagian sisa lemak akan disimpan di hati dan dimetabolisme menjadi kolesterol pembentuk asam empedu yang berfungsi sebagai pencerna lemak. Semakin banyak konsumsi lemak, berarti semakin meningkat pula kadar kolesterol dalam darah.

Penumpukan kolesterol tersebut dapat menyebabkan terjadi *arteriosklerosis* yang mengakibatkan penyumbatan pembuluh darah sehingga dapat menyebabkan serangan jantung koroner. Selain mengurangi konsumsi makanan berlemak jenuh tinggi, peningkatan konsumsi makanan berserat setiap hari ternyata mampu menurunkan kadar kolesterol dalam darah, yang berarti pula menurunkan risiko serangan penyakit mematikan ini. Serat makanan yang efektif menurunkan kolesterol adalah serat yang larut air. Jenis serat ini mudah difermentasikan oleh bakteri kolon (*Lactobacillus*) menjadi asam lemak rantai pendek (*short-chain fatty acid*) dan gas (*flatus*). Asam lemak rantai pendek tersebut mampu mengikat asam empedu di dalam usus. Berkurangnya asam empedu akan memperlambat proses penyerapan lemak. Akibatnya kadar kolesterol darah akan turun. Selanjutnya, kelebihan asam empedu pada proses pencernaan akan dibuang bersama dengan feses. Untuk memudahkan pengeluaran feses, maka diperlukan bantuan konsumsi serat tidak larut air (Arisman, 2004).

6) Kanker kolon

Penyakit ini menyerang kantong usus buntu (*appendix*) atau usus sigmoid yang terletak di dekat usus. Salah satu pemicu timbulnya kanker kolon adalah kurangnya konsumsi serat makanan dan terlalu tingginya konsumsi makanan berlemak. Asupan lemak yang tinggi akan meningkatkan produksi asam empedu, dapat diubah menjadi asam deoksikolat dan asam litokolat yang bersifat karsinogenik. Akibat konsumsi serat makanan yang kurang, maka mukosa kolon mudah dilekati oleh senyawa-senyawa yang bersifat karsinogenik tersebut. Bila

peristiwa ini berlangsung lama, risiko menderita kanker kolon akan semakin tinggi.

Konsumsi serat yang seimbang dan teratur setiap hari ternyata mampu menangkal serangan kanker kolon. Serat makanan akan difermentasikan oleh bakteri kolon menjadi asam lemak rantai pendek. Terbentuknya asam lemak rantai pendek akan mengikat asam empedu yang bersifat karsinogenik. Selanjutnya, asam empedu tersebut akan dibuang bersamaan dengan feses. Selain sebagai anti kanker, serat makanan tidak larut air juga berperan sebagai penyerap air yang baik. Volume feses menjadi besar dan lunak. Volume dan konsistensi feses seperti ini akan menimbulkan gerakan peristaltik usus yang merangsang feses cepat keluar, sehingga semakin memperpendek waktu transit. Di sisi lain, asam empedu yang bersifat karsinogenik cepat terbuang (Arisman, 2004).

7) Kencing manis (*diabetes mellitus*)

Penyakit ini terjadi karena hormon insulin yang diproduksi oleh pankreas tidak memadai lagi jumlahnya untuk proses metabolisme karbohidrat secara normal. Akibatnya, sebagian besar glukosa yang dikonsumsi tidak dapat diubah menjadi glikogen sehingga gula darah menjadi meningkat dan bertambah tinggi (*hiperglikemia*).

Di dalam usus halus serat akan memperlambat penyerapan glukosa dan meningkatkan kekentalan isi usus yang secara tidak langsung dapat menurunkan kecepatan difusi permukaan mukosa usus halus. Akibat kondisi tersebut, kadar gula darah mengalami penurunan secara perlahan, sehingga kebutuhan akan

insulin juga berkurang. Dari hasil penelitian diketahui bahwa terjadi penurunan jumlah insulin pada tubuh penderita sampai 12.5% per hari (Sulistijani, 2001).

8) Batu empedu (*cholelithiasis*)

Penyakit batu empedu terjadi akibat kantong empedu mengalami *supersaturasi*. Artinya, cairan empedu yang tersimpan dalam kantong empedu, seperti asam empedu, kolesterol, dan asam lemak yang diproduksi oleh sel hati berubah menjadi terlalu pekat. Kondisi ini mendorong terbentuknya batu empedu. Untuk mencegahnya, konsumsi serat makanan ditingkatkan dan konsumsi makanan berlemak dikurangi.

Melalui konsumsi serat makanan larut air, diharapkan asam empedu dan kolesterol akan diikat oleh serat makanan tersebut dan selanjutnya dikeluarkan bersama feses. Dengan demikian, asam-asam empedu dan kolesterol tersebut tidak terserap kembali oleh usus halus, juga tidak masuk dalam aliran darah menuju ke hati (tidak mengalami resirkulasi enterohepatik). Keuntungan lain mengkonsumsi serat makanan tidak larut air adalah dapat meningkatkan waktu transit, menurunkan laju aliran asam-asam empedu ke usus halus dan secara tidak langsung dapat mengurangi frekuensi resirkulasi enterohepatik, tidak membentuk gas, serta memudahkan buang air besar. Proses itu membuat cairan empedu menjadi berkurang kepekatannya. Di sisi lain berarti terbentuknya batu empedu dapat dicegah (Sulistijani, 2001).

2.2.4 Tinjauan Umum Analisis BEP (*Break Even Point*)

Menurut Djarwanto dalam buku Dr. H. Rusdiana, M.M (2014), *Break Even Point* adalah suatu keadaan impas, yaitu apabila telah disusun perhitungan

laba dan rugi suatu periode tertentu, perusahaan tidak mendapat keuntungan dan tidak menderita rugi.

Dalam rangka memproduksi atau menghasilkan suatu produk, baik barang maupun jasa, perlu terlebih dahulu merencanakan berapa besar laba yang ingin diperoleh. Artinya dalam hal ini besar laba merupakan prioritas yang harus dicapai, di samping hal-hal yang lainnya. Agar perolehan laba mudah ditentukan salah satu caranya adalah harus mengetahui terlebih dahulu berapa nilai BEP nya (Kasmir, 2009).

Menurut Ridwan S. Sundjaja, *et al.*, (2010 : 258) titik impas operasi perusahaan adalah tingkat penjualan yang diperlukan untuk dapat menutupi semua biaya operasional, dimana pada titik impas tersebut laba sebelum bunga dan pajak sama dengan nol. Sedangkan menurut S. Ernawati (2007) *Break Even Point* adalah suatu keadaan dimana seluruh penerimaan hanya mampu menutup seluruh pengeluaran.

Dari beberapa pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa *Break Even Point* adalah keadaan dimana perusahaan tidak mengalami keuntungan ataupun kerugian atau total pendapatan dan total biaya sama dengan nol. Sedangkan Analisis *Break Even Point* adalah suatu keadaan dimana perusahaan beroperasi dalam kondisi tidak memperoleh pendapatan (laba) dan tidak pula menderita kerugian. Artinya dalam kondisi ini jumlah pendapatan yang diterima sama dengan jumlah biaya yang dikeluarkan. Lebih lanjut analisis ini digunakan untuk menentukan berapa unit yang harus dijual agar produsen memperoleh keuntungan, baik dalam *volume* penjualan dalam unit maupun rupiah (Kasmir, 2009).

Hal tersebut dapat terjadi bila perusahaan dalam operasinya menggunakan biaya tetap, dan volume penjualan hanya cukup untuk menutup biaya tetap dan biaya variabel. Apabila penjualan hanya cukup untuk menutup biaya variabel dan sebagian biaya tetap, maka perusahaan menderita kerugian. dan sebaliknya akan memperoleh memperoleh keuntungan, bila penjualan melebihi biaya variabel dan biaya tetap yang harus dikeluarkan.

Analisa *Break Even Point* dapat digunakan untuk mengetahui hubungan antara volume produksi, volume penjualan, harga jual, biaya produksi, biaya variabel, biaya tetap serta laba dan rugi. Analisa ini juga mempelajari seberapa besar biaya dan volume penjualan akan berpengaruh jika ada kenaikan atau perubahan laba, Salah satu tujuan perusahaan adalah mencapai laba atau keuntungan sesuai dengan pertumbuhan perusahaan. Mencapai laba yang semaksimal mungkin dapat dilakukan dengan tiga langkah sebagai berikut, yaitu :

1. Menekan biaya produksi maupun biaya operasional serendah - rendahnya dengan mempertahankan tingkat harga, kualitas dan kuantitas.
2. Menentukan harga dengan sedemikian rupa sesuai dengan laba yang dikehendaki.
3. Meningkatkan volume kegiatan semaksimal mungkin.

Ketiga langkah-langkah tersebut diatas tidak dapat dilakukan secara terpisah-pisah karena tiga faktor tersebut mempunyai hubungan yang erat dan saling berkaitan. Pengaruh salah satu faktor akan membawa akibat terhadap seluruh kegiatan operasi. Oleh karena itu struktur laba dari sebuah perusahaan

sering dilukiskan dalam *Break Even Point*, sehingga mudah untuk memahami hubungan antara biaya, volume kegiatan, dan laba.

2.2.4.1 Kegunaan *Break Even Point* (BEP)

Sebelumnya telah dikemukakan bahwa analisa *Break Even Point* sangat penting bagi pimpinan perusahaan untuk mengetahui pada tingkat produksi berapa jumlah biaya akan sama dengan jumlah penjualan atau dengan kata lain dengan mengetahui *Break Even Point* produsen akan mengetahui hubungan antara penjualan, produksi, harga jual, biaya, rugi atau laba, sehingga memudahkan bagi pimpinan untuk mengambil kebijaksanaan.

Kasmir (2011) menyatakan kegunaan *Break Even Point* (BEP) sebagai berikut :

1. Mendesain merk pada produk
2. Menentukan harga jual persatuan produk
3. Menentukan jumlah produksi/penjualan produk agar tidak mengalami kerugian
4. Memaksimalkan jumlah produksi

Menurut Garrison, *et al.*, (2006) analisis *Break Even Point* adalah suatu dari beberapa alat yang sangat berguna bagi manajer dalam melaksanakan aktivitas operasionalnya hubungan antara biaya tetap, biaya variabel, keuntungan dan volume kegiatan. Analisa *Break Even Point* dapat digunakan untuk berbagai tujuan terutama bagi perusahaan yang sedang menyusun perencanaan.

Break Even Point juga dapat digunakan dengan tiga cara terpisah, namun ketiganya saling berhubungan, yaitu untuk:

1. Menganalisa program otomatisasi dimana suatu perusahaan akan beroperasi secara lebih mekanis dan otomatis dan mengganti biaya variabel dengan biaya tetap.
2. Menelaah dampak dari perluasan tingkat operasi secara umum.
3. Untuk membuat keputusan tentang produk baru yang harus dicapai jika perusahaan menginginkan break even point dalam suatu proyek yang diusulkan.

2.2.4.2 Unsur-Unsur *Break Even Point* (BEP)

1. Volume Produksi

Menurut Heizer and Render (2011) produksi adalah proses penciptaan barang dan jasa. Mengubah produksi input menjadi output barang yang memiliki utilitas untuk memenuhi kebutuhan manusia. Jadi produksi adalah kegiatan untuk membuat atau menambah bagian atas objek akan ditampilkan untuk memuaskan orang lain melalui pertukaran.

2. Volume Penjualan

Volume penjualan merupakan hasil akhir yang dicapai perusahaan dari hasil penjualan produk yang dihasilkan oleh perusahaan tersebut. Volume penjualan tidak memisahkan secara tunai maupun kredit tetapi dihitung secara keseluruhan dari total yang dicapai. Seandainya volume penjualan meningkat dan biaya distribusi menurun maka tingkat pencapaian laba perusahaan meningkat tetapi sebaliknya bila volume penjualan menurun maka pencapaian laba perusahaan juga menurun.

Menurut Irwan Sahaja (2014), penjualan adalah suatu proses pertukaran barang atau jasa antara penjual dan pembeli. Kesimpulannya bahwa penjualan adalah usaha yang dilakukan manusia untuk menyampaikan barang kebutuhan yang telah dihasilkan kepada mereka yang membutuhkan yang telah ditentukan atas tujuan bersama.

Faktor yang sangat penting dalam mempengaruhi volume penjualan adalah saluran distribusi yang bertujuan untuk melihat peluang pasar apakah dapat memberikan laba yang maksimum. Secara umum mata rantai saluran distribusi yang semakin luas akan menimbulkan biaya yang lebih besar, tetapi semakin luasnya saluran distribusi maka produk perusahaan akan semakin dikenal oleh masyarakat luas dan mendorong naiknya angka penjualan yang akhirnya berdampak pada peningkatan volume penjualan.

3. Harga Jual

Harga jual adalah sejumlah kompensasi (uang ataupun barang) yang dibutuhkan untuk mendapatkan sejumlah kombinasi barang atau jasa. Perusahaan selalu menetapkan harga produknya dengan harapan produk tersebut laku terjual dan boleh memperoleh laba yang maksimal. Harga adalah suatu elemen bauran pemasaran yang menghasilkan pendapatan, elemen lain menghasilkan biaya. Harga merupakan elemen termudah dalam program pemasaran untuk disesuaikan, fitur produk, saluran, dan bahkan komunikasi membutuhkan banyak waktu. (Kotler dan Keller, 2012).

4. Biaya Produksi

Biaya produksi merupakan biaya yang terjadi dalam proses pengolahan bahan baku menjadi produk jadi biaya produksi merupakan bagian dari harga pokok produksi yang dikorbankan dalam suatu usaha untuk memperoleh penghasilan, sedangkan harga pokok merupakan bagian dari harga pokok perolehan yang ditahan pembebanannya. Menurut R.A Supriyono (2011), biaya produksi adalah biaya-biaya yang terjadi dalam proses pengelolaan bahan baku menjadi produk jadi yang terdiri dari bahan baku langsung, tenaga kerja langsung, dan overhead pabrik. Menjalankan aktivitas perusahaan produksi, biaya produksi merupakan salah satu variabel yang sangat penting, karena biaya produksi merupakan kunci keberhasilan produksi secara menyeluruh dan faktor yang menjadi pertimbangan utama.

5. Biaya Variabel (*Variable Cost*)

Biaya variabel (*Variable Cost*) adalah biaya yang jumlah totalnya berubah secara sebanding (proporsional) dengan perubahan volume kegiatan. Semakin tinggi volume kegiatan atau aktivitas, maka secara proporsional semakin tinggi pula total biaya variabel. Semakin rendah volume kegiatan, maka secara proporsional semakin rendah pula total biaya variabel. Menurut Mulyadi (2012), biaya (*Cost*) adalah pengeluaran-pengeluaran atau nilai pengorbanan untuk memperoleh barang atau jasa yang berguna untuk masa yang akan datang, atau mempunyai manfaat melebihi satu periode akuntansi.

6. Biaya Tetap (*Fixed Cost*)

Biaya tetap (*Fixed Cost*) adalah biaya yang jumlah totalnya tetap konstan, tidak dipengaruhi oleh perubahan volume kegiatan atau aktivitas sampai dengan tingkatan tertentu, biaya tetap per unit berbanding terbalik secara proporsional dengan perubahan volume kegiatan atau kapasitas. Semakin tinggi tingkat kegiatan, maka semakin rendah biaya tetap per unit, semakin rendah tingkat kegiatan, maka semakin tinggi biaya tetap per unit. Menurut Riwayadi (2014), biaya tetap (*Fixed Cost*) adalah biaya yang totalnya tetap tanpa dipengaruhi oleh perubahan output aktivitas dalam batas relevan tertentu, sedangkan biaya per unit berubah berbanding terbalik.

7. Laba dan Rugi

Laporan Laba Rugi adalah suatu bentuk laporan keuangan yang menyajikan informasi hasil usaha perusahaan yang isinya terdiri dari pendapatan usaha dan beban usaha untuk satu periode akuntansi tertentu. Laporan Laba Rugi akan menggambarkan sumber-sumber penghasilan yang diperoleh oleh perusahaan dalam menjalankan usahanya, serta jenis-jenis biaya yang harus ditanggung oleh perusahaan dalam menjalankan kegiatankegiatan perusahaan. Laba-rugi merupakan suatu laporan yang sistematis tentang penghasilan, beban, laba dan rugi yang diperoleh oleh suatu perusahaan selama periode yang tergambar dari jumlah pendapatan yang diterima dan biaya yang telah dikeluarkan sehingga dapat diketahui apakah perusahaan dalam keadaan laba atau rugi (Kasmir, 2012).

2.2.5 Tinjauan Umum Kemasan

Kemasan adalah wadah untuk produk yang meliputi penampilan fisik wadah, termasuk warna, desain bentuk, pelabelan, dan bahan yang digunakan (Agariya, *et al.*, 2012). Menurut Kotler dan Keller (2009 : 27), pengemasan adalah kegiatan merancang dan memproduksi wadah atau bungkus sebagai sebuah produk. Pengemasan disebut juga pembungkusan, pewadahan atau pengepakan. Pengemasan memegang peranan penting dalam pengawetan dan untuk mempertahankan mutu suatu produk makanan. Makanan yang diberi wadah pembungkus akan tercegah dari kerusakan, pencemaran (debu) serta gangguan fisik lainnya (gesekkan, benturan, getaran). Disamping itu, pengemasan berfungsi untuk menempatkan suatu hasil pengolahan atau produk industri agar mempunyai bentuk bentuk yang memudahkan dalam penyimpanan, pengangkutan dan distribusi. Menurut Juwita (2012) kebanyakan produk pangan yang ada di pasaran telah dikemas sedemikian rupa sehingga mempermudah konsumen untuk mengenali serta membawanya. Secara umum, kemasan pangan merupakan bahan yang digunakan untuk mewedahi dan/atau membungkus pangan baik yang bersentuhan langsung maupun tidak langsung dengan pangan.

Pengemasan menurut WTO (*World Trade Organization*) dalam *Print Media* edisi Maret-April 2012, adalah suatu sitem terpadu untuk mengawetkan, melindungi, menyiapkan produk, hingga siap untuk ditransportasi dan didistribusikan ke konsumen dengan cara yang efektif, efisien dan mudah. Dengan pengemasan yang baik, suatu produk dapat terlindungi dari berbagai macam kerusakan, yang diakibatkan oleh benturan, kekerasan fisik, dan kerusakan yang

diakibatkan oleh bahan kimia ataupun mikroorganisme selama pendistribusian dan penyimpanan.

Setiap kemasan apapun sifatnya, membantu pengemasan memenuhi peranannya dalam proses pemasaran. Kemasan ideal harus efektif melindungi isinya, harus memberikan sumbangan yang realitas pada distribusi efektif, dan harus dengan biaya yang efektif dalam dalam pengertian tidak melebihi proporsi manfaatnya. Bagaimanapun fungsi yang paling penting adalah bagian yang berperan dalam penjualan. Kemasan yang ideal secara bersama-sama dari segi fungsional, ekonomi dan penjualan. Misalnya, kemasan tersebut harus mudah dipegang, mudah dibuka, dan terlihat bagus.

2.2.5.1 Peran dan Fungsi Kemasan

Dengan sangat cepat kita sebagai konsumen dapat mengenali suatu produk melalui bentuk, ukuran dan warna kemasannya. Sebagai contoh kemasan Aqua yang didominasi dengan warna biru dan putih dengan bentuk kemasan botol yang terbuat dari bahan plastik yang khas, Susu bantal *Real Good* yang memiliki bentuk kemasan persegi panjang menyerupai bantal, dengan kemasan berbahan aluminium voeil.

Meskipun banyak fungsi aspek ergonomis yang diperankan dalam desain kemasan, kemasan juga memiliki “*silent salesmen*” yang komunikatif, berperan sebagai pembujuk dan “pengirim pesan” identitas produk (El Kara, 2004). Behaeghel menyatakan dalam El Kara (2004) bahwa “Kemasan adalah tempat komunikasi yang paling besar” Sedangkan Conolly dan Davidson dalam El Kara (2004) menyatakan “Kemasan menawarkan jangkauan yang luas untuk semua

konsumen, kemasan hadir pada saat penting ketika keputusan pembelian dibuat, ini merupakan elemen penting dalam branding, baik dalam komunikasi nilai-nilai merek sebagai bagian penting merek”.

Anonymous dalam Agariya, *et al.*, (2012) menyatakan bahwa peran kemasan berubah dari sebagai “pelindung” menjadi “penyedia informasi” dan “pembujuk”. Kemasan memiliki peran penting untuk menjadikan produk diminati oleh calon konsumen, disamping itu kemasan merupakan tempat komunikasi yang baik bagi produsen ke konsumen.

Disamping peran kemasan sebagai penyedia informasi atau pembujuk, kemasan juga memiliki beberapa fungsi. El Kara (2012) menyatakan ada 3 fungsi kemasan, yaitu:

1. Kemasan melindungi produk dalam pergerakan. Salah satu fungsi dasar kemasan adalah untuk mengurangi terjadinya kehancuran, busuk, atau kehilangan melalui pencurian atau kesalahan tempat.
2. Kemasan memberikan cara menarik untuk menarik perhatian kepada sebuah produk dan memperkuat citra produk.
3. Kombinasi dari keduanya, marketing dan logistik dimana kemasan menjual produk dengan menarik perhatian dan mengkomunikasikannya.

Fungsi kemasan secara mendasar adalah untuk mewartakan dan melindungi produk dari kerusakan-kerusakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Simamora (2007) mengenai fungsi kemasan, yaitu 1) fungsi protektif dan 2) fungsi promosional. Fungsi protektif dimaksudkan sebagai upaya untuk menghindari berbagai kemungkinan kerusakan produk, baik karena iklim, prasarana

transportasi, distribusi, dan lainnya. Sehingga dengan protektif ini para konsumen tidak perlu menanggung resiko barang rusak. Fungsi kedua yaitu promosional. Kemasan yang baik secara warna, ukuran dan penampilan akan memiliki daya tarik tersendiri bagi pembeli untuk membeli produk tersebut.

2.2.5.2 Elemen Kemasan

Untuk menghasilkan kemasan yang baik, ada beberapa elemen-elemen yang sebaiknya ada di dalam suatu kemasan produk. Kelengkapan elemen yang ada di dalam kemasan akan menghasilkan kemasan yang baik, sehingga dapat meningkatkan daya tarik konsumen dan juga meningkatkan citra produk. Menurut Smith dan Tailor (2004) ada 6 variabel yang harus dipertimbangkan produsen dan desainer ketika membuat kemasan yang efisien, yaitu *Form* (bentuk), *Size* (ukuran), *Color* (warna), *Graphics* (grafis), *Material* (bahan) dan *Flavor* (aroma).

2.2.5.4 Jenis-Jenis Bahan Pengemasan

Pemilihan bahan dalam pengemasan disesuaikan dengan jenis produk yang akan dihasilkan, apakah produk tersebut termasuk dalam olahan basah, kering atau lainnya. Pengemasan yang baik tentu akan meningkatkan estetika produk sehingga konsumen tertarik untuk membelinya. Dalam industri makanan, kemasan merupakan faktor yang paling penting untuk diperhatikan karena dapat berpengaruh terhadap kesehatan.

Menurut Julianti dan Nurminah (2006), kemasan dapat diklasifikasikan berdasarkan beberapa hal atau beberapa cara sebagai berikut :

1. Klasifikasi kemasan berdasarkan frekwensi pemakaian : a). Kemasan sekali pakai (*disposable*), yaitu kemasan yang langsung dibuang setelah dipakai

seperti kemasan produk instant, permen, dll. b). Kemasan yang dapat dipakai berulang kali (multitrip) dan biasanya dikembalikan ke produsen, contoh : botol minuman, botol kecap, botol sirup. c). Kemasan atau wadah yang tidak dibuang atau dikembalikan oleh konsumen (semi *disposable*), tapi digunakan untuk kepentingan lain oleh konsumen, misalnya botol untuk tempat air minum dirumah, kaleng susu untuk tempat gula, kaleng biskuit untuk tempat kerupuk dan lain lain.

2. Klasifikasi kemasan berdasarkan sifat kekakuan bahan kemasan : a). Kemasan fleskibel yaitu bahan kemasan yang mudah dilenturkan tanpa adanya retak atau patah. Misalnya plastik, kertas dan foil, b). Kemasan kaku yaitu bahan kemas yang bersifat keras, kaku, tidak tahan lenturan, patah bila dibengkokkan, dan relatif lebih tebal dari kemasan fleksibel. Misalnya, kayu, gelas dan logam, c). Kemasan semi kaku/semi fleksibel yaitu bahan kemas yang memiliki sifat-sifat antara kemasan fleksibel dan kemasan kaku. Misalnya, botol plastik (susu, kecap, saus), dan wadah bahan yang berbentuk pasta.
3. Klasifikasi kemasan berdasarkan sifat perlindungan terhadap lingkungan : a). Kemasan hermetis (tahan uap dan gas) yaitu kemasan yang secara sempurna tidak dapat dilalui oleh gas, udara atau uap air sehingga selama masih hermetis wadah ini tidak dapat dilalui oleh bakteri, kapang, ragi dan debu. Misalnya, kaleng, botol gelas yang ditutup secara hermetic, b). Kemasan tahan cahaya yaitu wadah yang tidak bersifat transparan, misalnya kemasan logam, kertas dan foil. Kemasan ini cocok untuk bahan pangan yang

mengandung lemak dan vitamin yang tinggi serta makanan hasil fermentasi, c). Kemasan tahan suhu tinggi, yaitu kemasan untuk bahan yang memerlukan proses pemanasan, pasteurisasi, dan sterilisasi. Umumnya terbuat dari logam dan gelas.

4. Klasifikasi kemasan berdasarkan tingkat kesiapan pakai (perakitan) : a). Wadah siap pakai yaitu bahan kemasan yang siap diisi dengan bentuk yang sudah sempurna. Contoh : botol, wadah kaleng dan sebagainya, b). Wadah siap dirakit/wadah lipatan yaitu kemasan yang masih memerlukan tahap perakitan sebelum diisi. Misalnya, kaleng dalam bentuk lembaran (*flat*) dan silinder fleksibel, wadah yang terbuat dari kertas, foil dan plastik.

2.2.5.5 Desain Kemasan

Desain kemasan adalah bisnis kreatif yang mengkaitkan bentuk, struktur, material, warna, citra, tipografi, dan elemen-elemen desain lainnya dengan informasi produk agar dapat dipasarkan (Klimcuk dan Krasovec, 2007). Sedangkan Christine Suharto Cenadi, dosen Jurusan Desain Komunikasi Visual Universitas Kristen Petra, mendefinisikan desain kemasan sebagai seluruh kegiatan merancang serta membuat pembungkus (*packaging*) sebuah produk dengan memperhatikan aspek kreatif dan informasi produk, sehingga produk tersebut dapat dipasarkan.

Menurut Kotler dan Keller (2013 : 368) desain merupakan indikator dari atribut produk. Gaya dan desain digunakan untuk menambah nilai pelanggan. Gaya semata-mata menjelaskan penampilan produk tersebut. Gaya mengedepankan tampilan luar dan orang bosan. Sedangkan desain masuk ke

jantung produk. Desain yang baik dapat memberikan kontribusi dalam hal kegunaan produk dan juga penampilannya. Desain kemasan produk akan menciptakan daya ingat terlebih pada kesadaran merek produk tersebut yang akan tertanam di dalam benak konsumen selamanya. Desain kemasan dapat berupa logo, simbol, maupun tulisan yang akan mendorong konsumen mengingat produk tersebut. Desain yang menarik dan mudah diingat akan menambah nilai suatu produk di mata para konsumen. Sehingga konsumen sudah mempunyai pilihan tersendiri apabila ingin membeli suatu produk

Desain kemasan berlaku untuk membungkus, melindungi, mengirim, mengeluarkan, menyimpan, mengidentifikasi, dan membedakan sebuah produk di pasar. Pada akhirnya, desain kemasan berlaku sebagai pemasaran produk dengan mengkomunikasikan kepribadian atau fungsi produk konsumsi secara unik. Melalui metode desain yang komperhensif, desain kemasan menggunakan banyak sarana untuk menangani masalah pemasaran yang rumit. *Brainstorming*, eksplorasi, eksperimen, dan pemikiran strategis adalah beberapa cara dasar di mana informasi visual dan verbal menjadi suatu konsep, ide, atau strategi desain. Melalui strategi desain produk yang disusun dengan efektif, informasi produk akan tersampaikan kepada konsumen.

Klimchuk dan Krasovec (2007: 33, 49), menjelaskan tentang tujuan desain kemasan adalah khusus untuk masing-masing produk atau merek tertentu yang diarahkan untuk:

1. Menampilkan atribut unik sebuah produk
2. Memperkuat penampilan estetika dan nilai produk

3. Mempertahankan keseragaman dalam kesetiaan merek produk
4. Memperkuat perbedaan antara ragam produk dan lini produk.

Mengembangkan bentuk kemasan berbeda yang sesuai dengan kategori

2.3 Kerangka Berpikir

Nugget adalah suatu produk makanan siap saji dengan proses penyajiannya terbilang praktis (Gumilar, 2018). *Nugget* pada umumnya terbuat dari bahan baku daging dan ikan. Selain itu juga terdapat *nugget* dengan bahan baku nabati seperti *nugget* tempe, *nugget* tahu, *nugget* bayam, *nugget* labu kuning dan *nugget* pisang. *Nugget* pisang adalah suatu produk olahan dengan berbahan dasar pisang yang dilumatkan kemudian dicampur tepung terigu, telur, susu yang kemudian dikukus serta melalui proses pemaniran kemudian digoreng lalu dibekukan. *Nugget* pisang merupakan suatu masakan siap saji yang dapat memperpanjang masa simpan dan dapat menurunkan biaya produksi. Pembuatan *nugget* memerlukan bahan pengisi (*filler*) yang mampu mengikat sejumlah air, tetapi mempunyai pengaruh kecil terhadap emulsifikasi. Bahan yang biasa dipakai menjadi *filler* (pengisi) yang baik mengandung karbohidrat dan bahan pengikat dapat menyatukan semua bahan serta membentuk tekstur. Salah satu bahan pengisi dan pengikat yang biasanya digunakan pada produk olahan pangan adalah tepung terigu dan tepung susu (Priwnindo, 2009). Pada penelitian ini, tepung terigu yang digunakan disubstitusikan dengan tepung rumput laut.

Rumput laut memiliki kandungan karbohidrat dalam berbagai bentuk, diantaranya polisakarida contohnya serat atau fiber, agar, alginat, fukosa dan

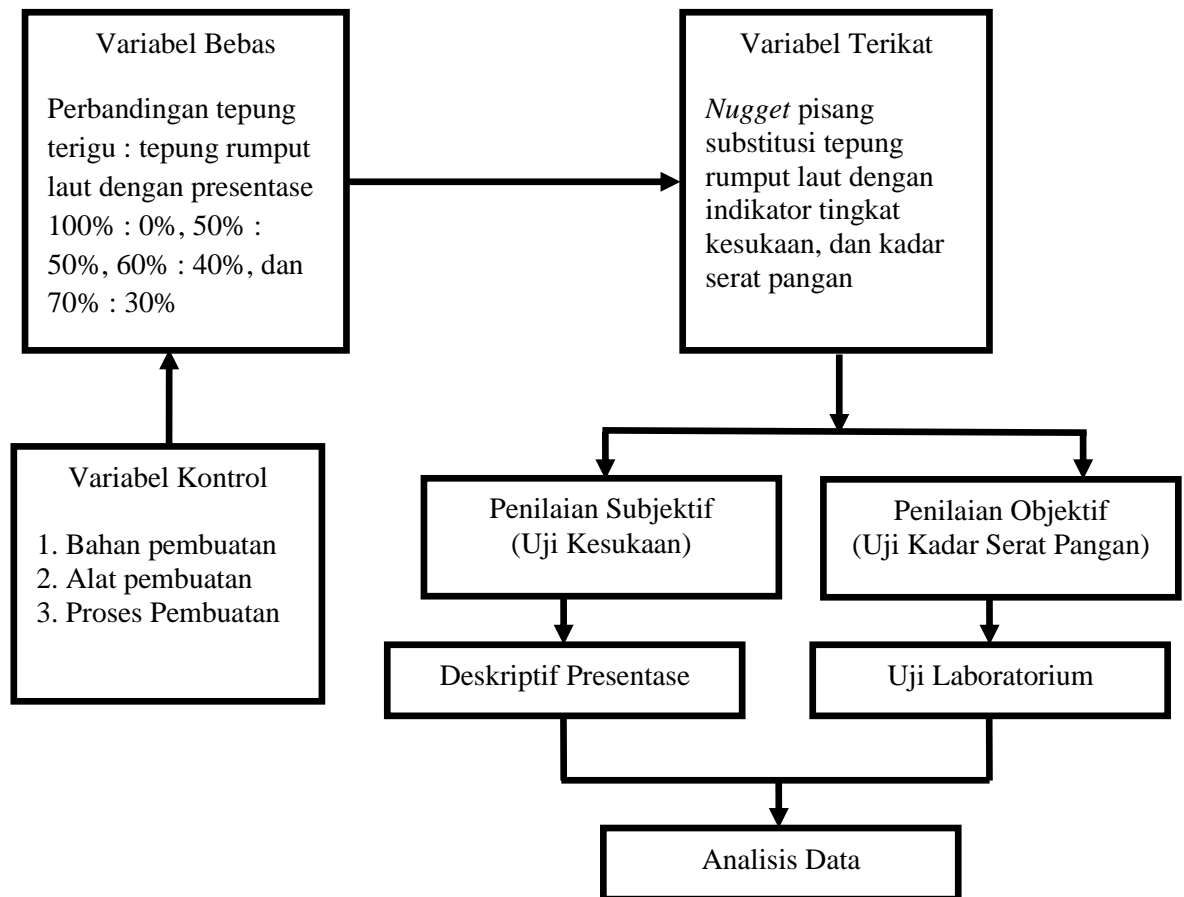
karaginan, Selain itu rumput laut juga mengandung protein, sedikit lemak dan abu yang merupakan senyawa garam dan kalium (Gardinia, 2013).

Tepung terigu terbuat dari gandum yang diperoleh secara import karena peningkatan konsumsinya sepanjang tahun. Gandum sebagai bahan baku dalam berbagai produk olahan pangan dapat menyebabkan masalah ketahanan pangan dan beresiko tinggi bagi penderita alergi gluten. Salah satu cara untuk mengurangi kebutuhan gandum pada pembuatan *nugget* pisang adalah dengan substitusi tepung rumput laut sebagai bahan untuk menggantikan sebagian tepung terigu pada pembuatan *nugget* pisang.

Dalam penelitian ini akan dilakukan dua percobaan yaitu *nugget* pisang dengan substitusi tepung rumput laut yang diberi perlakuan dan *nugget* pisang tanpa perlakuan sebagai kontrol. *Nugget* pisang yang diberi perlakuan diharapkan dapat memiliki karakteristik yang sama dengan *nugget* pisang yang tidak diberi perlakuan atau *nugget* pisang sebagai kontrol, tetapi *nugget* pisang yang diberi perlakuan diharapkan memiliki kandungan gizi yang lebih unggul dibandingkan dengan *nugget* pisang sebagai kontrol. Adapun variasi komposisi tepung terigu dan tepung rumput laut sebagai berikut : 100% : 0%, 50% : 50%, 60% : 40%, dan 70% : 30%

Nugget pisang hasil percobaan selanjutnya dinilai dengan menggunakan penilaian subyektif dan obyektif. Penilaian subyektif berupa pelaksanaan uji kesukaan ditinjau dari aspek warna, tekstur, aroma, dan rasa dan uji kesukaan kemasan *nugget* pisang substitusi tepung rumput laut ditinjau dari aspek bahan kemasan, warna kemasan, dan berat isi kemasan, penilaian obyektif berupa uji

laboratorium untuk mengetahui kadar serat pangan *nugget* pisang substitusi tepung rumput laut. Berikut ini akan disajikan diagram alir kerangka berpikir, dapat dilihat pada gambar 2. 5 berikut :



Gambar 2. 5 Diagram Alir Kerangka Berpikir

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat ditarik simpulan sebagai berikut :

1. Tingkat kesukaan masyarakat pada *nugget* pisang substitusi tepung rumput laut terbaik pada indikator warna adalah sampel N3 dengan persentase tepung rumput laut sebanyak 30%. Indikator aroma sampel N3 dengan dengan persentase tepung rumput laut sebanyak 30%. Indikator tekstur sampel N2 dengan persentase tepung rumput laut sebanyak 40%. Indikator rasa sampel N3 dengan dengan persentase tepung rumput laut sebanyak 30%.
2. Tingkat kesukaan masyarakat pada kemasan *nugget* pisang substitusi tepung rumput laut terbaik pada indikator bahan kemasan adalah sampel 123 dengan bahan kemasan plastik LDPE (*low density polyethylene*) *ziplock*. Indikator warna kemasan adalah sampel 123 dengan warna kemasan jingga (*orange*). Indikator berat isi kemasan adalah sampel 134 dengan berat isi *nugget* pisang rumput laut sebanyak 300 gram.
3. Berdasarkan hasil uji laboratorium kadar serat pangan dengan menggunakan metode *multienzim* (AOAC,1995) *nugget* pisang substitusi tepung rumput laut tertinggi adalah sampel N1 (substitusi 50%) dengan presentase 9.42%. Penambahan tepung rumput laut pada pembuatan *nugget* pisang berpengaruh nyata terhadap kadar serat pangan, semakin tinggi substitusi tepung rumput laut maka akan menyebabkan peningkatan kadar serat pangan pada *nugget*

pisang hasil eksperimen. Menurut standar kesehatan kebutuhan serat pangan perhari untuk orang Indonesia adalah 30 gram. *Nugget* pisang rumput laut dapat diklaim sebagai makanan tinggi serat, dengan mengkonsumsi *nugget* pisang rumput laut dalam satu sajian atau tiga potong dapat menyumbang asupan serat pangan sekitar 9,42 gram yang memenuhi 35% kecukupan serat pangan harian orang Indonesia.

4. *Nugget* pisang substitusi tepung rumput laut dengan presentase 70% tepung terigu dan 30% tepung rumput laut lebih murah dan lebih tinggi kadar serat pangannya dibandingkan dengan *nugget* pisang pada umumnya. Dilihat dari perhitungan, *Break Event Point* (BEP) dapat tercapai saat perusahaan dapat menjual minimal 3100 bungkus *nugget* pisang rumput laut setiap bulannya (30 hari). Arti lainnya adalah perusahaan harus menjual 3100 bungkus *nugget* pisang rumput laut setiap bulannya (30 hari) agar tidak mengalami kerugian, namun jika perusahaan hanya menjual 3100 buah *nugget* pisang rumput laut perusahaan juga tidak akan memperoleh keuntungan (impas) dengan harga jual Rp 16.000,00 per bungkus dengan berat isi kurang lebih 300 gram.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat peneliti berikan terkait dengan penelitian dan pembahasan adalah sebagai berikut :

1. Perlu adanya perbaikan dalam proses pencampuran atau pembuatan *nugget* pisang substitusi tepung rumput laut, karena ketika substitusi tepung rumput laut di atas 30% *nugget* yang dihasilkan akan memiliki warna, aroma, tekstur dan rasa yang kurang baik dibandingkan dengan *nugget* pisang kontrol maupun *nugget* pisang substitusi tepung rumput laut 30%. Pengurangan dalam substitusi tepung rumput laut bisa dilakukan dengan eksperimen substitusi tepung rumput laut 30%, 20% dan 10% atau 25%, 20%, dan 15%.
2. Perlu adanya perbaikan dalam pengemasan atau penjualan produk lebih divariasikan untuk meningkatkan minat beli konsumen. Misalnya dengan penjualan *nugget* pisang substitusi tepung rumput laut *ready to eat* (siap makan) dengan tambahan *topping* (taburan) seperti meises, almond, chocochips dan lain lain.
3. Perlu adanya uji lanjut mengenai kadar gizi *nugget pisang* substitusi tepung rumput laut hasil eksperimen seperti iodium, protein, kadar air, dan kadar lemak. Selain karena rumput laut *Eucheuma cottonii* memiliki kadar iodium yang cukup tinggi, *nugget* pisang substitusi tepung rumput laut juga dapat ditujukan untuk diet sehingga perlu mengetahui kadar lemak yang ada di dalamnya.
4. Apabila terjadi kenaikan harga disebabkan oleh naiknya biaya produksi, pemilik usaha dapat memilih alternatif lain yaitu dengan cara menaikkan

harga jual atau dengan memperkecil produk *nugget* pisang rumput laut sehingga volume produksi dapat bertambah dan dapat meningkatkan laba dengan tetap menjaga kualitas produk dan meningkatkan kualitas pelayanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrisanti, D.W. 2010. Kualitas Kimia dan Organoleptik Nugget Daging Kelinci dengan Penambahan Tepung Tempe. *Skripsi tidak diterbitkan*. Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Alam, N. dan Bijaang, D. 2019. Pengolahan Nugget Pisang Untuk Menambah Pendapatan Kelompok Tani. *Jurnal Pengabdian Bina Ukhuwah*, 1(2): 88–92.
- Almatsier, S. 2006. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- _____. 2009. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Amaliyah, N. 2009. Perbedaan Kualitas Nugget Kacang Merah Sebagai Alternatif Makanan Untuk Vegetarian. *Skripsi*. Progam Sarjana Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Anggadiredja, J., Purwoto, A. dan Istini, S. 2011. *Seri Agribisnis Rumput Laut*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- _____. dan Tim, B. 2011. *Kajian Strategi Pengembangan Industri Rumput Laut dan Pemanfaatannya Secara Berkelanjutan*. Jakarta : BPPT, ASPPERLI, ISS.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. Association of Analytical Chemist. AOAC. Wahington DC. USA.
- Aprianto, Slamet.S., Hermanto., dan Togo, Kobajashi. 2018. Substitusi Tepung Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Pada Pembuatan Cookies. *Jurnal Sains dan Teknologi* 3(5) : 1713 - 1723.
- Arli. 2019. *Pengembangan Industri Rumput Laut Indonesia – Ketersediaan Bahan Baku*. Makalah Seminar Nasional Sinergitas Implementasi Kebijakan Pengembangan Industri Rumput Laut Nasional. Jakarta.
- Astawan, M., S. Koswara., dan F. Herdiani. 2004. Pemanfaatan Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Untuk Meningkatkan Kadar Iodium dan Serat Pangan pada Selai dan Dodol. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan* 15(1): 61–69.
- Awaliah, R., Yanto, S. dan Sukainah, A. 2018. Analisis Sifat Fisiko Kimia Nugget Rajungan (*Portunuspelagicus*) dengan Berbagai Jenis Tepung Sebagai Bahan Pengisi. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian* 3(2): 148–155.

- Badan Standarisasi Nasional. 2014. *Nugget Ayam (Chicken Nugget)*. Standar Nasional Indonesia 01-6683:2014.
- Bambang, Kartika., Pudji Hastuti, dan Wahyu Sartono. 1990. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Yogyakarta: Pusat Antar Univ Pangan dan Gizi UGM.
- Banerjee, S. dan Bhattacharya, S. 2012. Food Gels: Gelling Process and New Applications. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 52(4): 334–346.
- Barbeyron, T., Michel, G., Potin, P., Henrissat, B. dan Kloareg, B. 2000. ι -Carrageenases Constitute A Novel Family of Glycoside Hydrolases, Unrelated to that of κ -Carrageenases. *Journal of Biological Chemistry* 275(45): 35499–35505.
- Chaidir, A. 2006. *Kajian Rumput Laut Sebagai Sumber Serat Alternatif Untuk Minuman Berserat*. 1–115.
- Eldiana, Meisya Puti., Gusnawati H.S., dan Rejeki, Sri . 2017. Pengaruh Substitusi Tepung Rumput Laut Pada Tepung Ubi Kayu Terhadap Uji Organoleptik Dan Komposisi Kimia Kerupuk Kepang. *Jurnal Sains dan Teknologi* 2(1) : 264 - 271.
- Febryansah, D. 2017. Usaha Produktif Nugget Pisang Berbahan Dasar Pisang. *Jurnal Abdikarya: Jurnal Karya Pengabdian Dosen dan Mahasiswa*, 1(1).
- Fikri, M., Rejeki, S. dan Widowati, L. 2015. Produksi dan Kualitas Rumput Laut (*Euचेuma cottonii*) dengan Kedalaman Berbeda di Perairan Bulu Kabupaten Jepara. *Journal of Aquaculture Management and Technology* 4(2) : 67–74.
- Ghufron, M. dan Kordi, K. 2010. *Budidaya Biota Akuatik Untuk Pangan, Kosmetik, dan Obat-Obatan*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Gumilar, J., O. Rachmawan, dan W. Nurdayanti. 2011. Kualitas Fisikokimia Nugget Ayam yang Menggunakan Filler Tepung Suweg (*Amorphophallus campanulatus* B1). *Jurnal Ilmu Ternak* 11(1): 1-5.
- Handayani, R. dan Aminah, S. 2014. Variasi Substitusi Rumput Laut Terhadap Kadar Serat dan Mutu Organoleptik Cake Rumput Laut (*Euचेuma cottonii*). *Jurnal Pangan Dan Gizi* 2(1).
- Hatta, R. 2012. *Studi Pembuatan Dodol dari Rumput Laut (Euचेuma cottonii) dengan Penambahan Kacang Hijau (Phaseolus aureus)*. Skripsi. Program Sarjana Universitas Hasanudin Makasar. Makasar.

- Herawati, Heny. 2018. Potensi Hidrokoloid Sebagai Bahan Tambahan Pada Produk Pangan dan Nonpangan Bermutu. *Jurnal Litbang Pertanian* 37(1): 17 - 25.
- Herlina, Lina. 2018. *Produksi Rumput Laut Meningkat dalam 5 Tahun Terakhir*. <https://mediaindonesia.com/read/detail/149227-produksi-rumput-laut-meningkat-dalam-5-tahun-terakhir>. 27 Januari 2020 (20.22).
- Kelco, C. P. 2001. GENU® Carrageenan Book. *CP Kelco ApS, Lille Skensved*.
- Kesuma, C. P., Adi, A. C., dan Muniroh, L. 2015. Pengaruh Substitusi Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) dan Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) Terhadap Daya Terima dan Kandungan Serat Pada Biskuit. *Jurnal Media Gizi Indonesia* 10(2): 146–150.
- Khatimah, Nurul., Kadirman, dan Ratnawati. 2018. Studi Pembuatan Nugget Berbahan Dasar Tahu Dengan Tambahan Sayuran. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian* 4: 59–68.
- KKP. 2016. *Rumput Laut dan Pemanfaatannya*. Jakarta.
- Kusharto, C. M. 2006. Serat Makanan Dan Kesehatan. *Jurnal Gizi Dan Pangan* I: 45–54.
- Kusuma, Hendra. 2015. *Rumput Laut Indonesia Tak Laku di Negeri Sendiri*. <http://economy.okezone.com>. 03 Maret 2020 (20:21).
- Lai, V. M. F., Wong, P., dan Lii, C. 2000. Effects of Cation Properties on Sol-gel Transition and Gel Properties of κ -carrageenan. *Journal of Food Science*, 65(8): 1332–1337.
- Listiyana, D. 2014. Substitusi Tepung Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Pada Pembuatan Ekado Sebagai Alternatif Makanan Tinggi Yodium Pada Anak Sekolah. *Skripsi*. Progam Sarjana Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Lubis, Zuhaida. 2009. *Hidup Sehat dengan Makanan Kaya Serat*. Bogor: IPB Press.
- Malombeke, M. B. 2013. Analisa Break Even Point Sebagai Dasar Perencanaan Laba Holland Bakery Manado. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 1(3).
- Muchtadi, D. 2005. *Serat Makanan Faktor Penting yang Hampir Dilupakan*. Bandung: Department of Food Science and Technology IPB.
- Nafed, K. 2011. Rumput Laut dan Produk Turunannya. *Warta Ekspor*, Oktober 2011.

- Nisa, T.K. 2013. Pengaruh Substitusi Nangka Muda (*Artocarpus Heterophyllus Lmk*) Terhadap Kualitas Organoleptik Nugget Ayam. *Food Science and Culinary Education Journal* 1(1): 72–78.
- Notoadmojo, S. 2007. *Metodologi Penelitian dan Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Oktavia, N., Faridah, A. dan Syarif, W. 2018 Pengaruh Substitusi Ekstrak Rumput Laut Cokelat Terhadap Kualitas Bakso Ayam Afkir. *E-Journal Home Economic and Tourism* 15(2).
- Purwanto, D. 2016. Analisis Keterkaitan Antara Atribut Kemasan Terhadap Keputusan Pembelian Nugget dengan Mempertimbangkan Budaya Konsumen. *Skripsi*. Program Sarjana Universitas Brawijaya. Malang.
- Rajasulochana, P. 2012. Potential Application of *Kappaphycus Alvarezii* in Agricultural and Pharmaceutical Industry. *Journal Chem. Pharm. Res* 4(1): 33–37.
- Riyanti. 2018. Perbedaan Kualitas Selai Bunga Rosella Substitusi Rumput Laut Dengan Presentase Berbeda. *Skripsi*. Program Sarjana Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Rohaya, S., El Husna, N. dan Bariah, K. 2013. Penggunaan Bahan Pengisi Terhadap Mutu Nugget Vegetarian Berbahan Dasar Tahu dan Tempe. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia* 5(1).
- Safitri, Febriani., Ansharullah., dan Muhammad Syukri,. 2020. Pengaruh Penambahan Tepung Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Terhadap Organoleptik Dan Fisikokimia Selai Jagung Manis. *Jurnal Sains dan Teknologi* 5(1) : 2687- 2700.
- Sakinah, N., dan Ayustaningwarno, F. 2013. Pengaruh Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Rumput Laut (*Sargassum sp*) Terhadap kandungan Zat Gizi dan Kesukaan MP-ASI Biskuit Kaya Zat Besi. *Journal of Nutrition Collage* 2(1) : 154 - 161.
- Salman, S. A. 2018. Substitusi Tepung Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*) Pada Pembuatan Cookies. *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan* 3(5).
- Santosa, Andasuryani, dan Kurniawan, Deddy. 2016. Karakteristik tepung Rumput Laut. *National Conference of Applied Science, Engineering, Business, and Information Technology Politeknik Negeri Padang*.
- Saparinto, C. 2011. *Variasi Olahan Produk Perikanan Skala Industri & Rumah Tangga*. Yogyakarta: Lili Publisher.
- Setyadi, D. A. 2016. Pengaruh Jenis Tepung Pisang (*Musa Paradisiaca*) dan

Waktu Pemanggangan Terhadap Karakteristik Banana Flakes. *Skripsi*. Progam Sarjana Universitas Pasundan. Bandung.

Soekarto, S. 2002. Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Jakarta : Bharata Karya.

Sorongan, S. N. dan Nangoi, G. B. 2014. Analisa Titik Impas sebagai Dasar Perencanaan Laba Jangka Pendek Produk Kacang Olahan Pada Industri Kecil Menengah Di Kawangkoan. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi* 2(2).

Sugiyono. 2012. *Statistik Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Suwanda. 2011. *Desain Eksperimen Untuk Penelitian Ilmiah*. Bandung: Alfabeta.

Suyanti, S. A. dan Supriyadi, A. 2008. *Pisang Budi Daya Pengolahan dan Prospek Pasar*. Depok: Penebar Swadaya.

Persagi. 2012. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Surabaya: DPD Persagi Jawa Timur.

Purwanto, D. 2016. Analisis Keterkaitan Antara Atribut Kemasan Terhadap Keputusan Pembelian Nugget dengan Mempertimbangkan Budaya Konsumen. *Skripsi*. Universitas Brawijaya. Malang.

Wibowo, Arif. 2019. *Rumput Laut, Komoditas Penting yang Belum Dioptimalkan*. <https://kkp.go.id/djpdspkp/bbp2hp/artikel/14127-rumput-laut-komoditas-penting-yang-belum-dioptimalkan>. 27 Januari 2020 (20:33).

Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : Pt. Gramedia.

Yowono, S.S. 2015. *Rumput Laut Merah (Eucheuma cottonii)*. <http://darsatop.lecture.ub.ac.id/2015/10/rumput-laut-merah-euchema-cottonii/>. 15 Februari 2020 (22:03).